Indeks 374040 PL ISSN 01376802
Pisma istnieje od 1924 roku

radioelektronik

AUDIO hi-fi VIDEO

re
3/97
cena 4,20 zł

SYMULATOR PAMIĘCI EPROM

RADIOWA INSTALACJA UKF

CYFROWA REJESTRACJA SYGNAŁÓW WIZYJNYCH

NAGRODY DLA PRENUMERATORÓW



Pismo istnieje od 1924 roku

radioelektronik re

AUDIO hi-fi VIDEO '97



Nagrody dla prenumeratorów!

Uniwersalne multimetry MX 620 wylosowali:

Kosidło Robert, Zakrzew
Szarafiński Grzegorz, Gdańsk
Wiater Ireneusz, Białystok
Wyższa Szkoła Pedagogiczna Biblioteka Główna, Bydgoszcz
Kulczycki Krzysztof, Chrzanów
Gradowski Bogusław, Gdynia
Kantor Krzysztof, Sosnowiec
Pisarski Waldemar, Wrocław
Duda Tadeusz, Łukowica
Wojtowicz Artur, Lublin

Zasilacze turystyczne PI-100 wylosowali:

Kudraszew Bohdan, Jelenia Góra
Jaszkiewicz Krzysztof, Lisków
Sojka Janusz, Nadarzyn
Jamróz Mariusz, Tarnowska Wola
Zespół Szkół Elektroniczno-Energetycznych, Wałbrzych
Zakład Obsługi Urzędu Wojewódzkiego, Kielce
Glanowski Krzysztof, Katowice
Eken Bogumił, Łódź
Grysztar Jerzy, Krosno
Stefanicki Romuald, Gliwice

Bezprzewodowe dzwonki WDC-310 wylosowali:

Sokołowskie Zakłady Mięsne S.A. Sokołów Podlaski
PKP-Okręgowe Laboratorium Automatyki i Telekomunikacji, Poznań
Kubic Mirosław, Piaski
Gogolok Maksymilian, Chmielowice
Leonowicz Witold, Gdańsk-Oliwa
Zakłady Elektroniczne "WAREL" - Biblioteka Techniczna, Warszawa
Choiński Kazimierz, Zambrów
Turkowski Marek, Szepietowo
Żmuda Roman, Babimist
Cywiński Sylwester, Bydgoszcz

Radiomagnetofony Sanyo MW-8012L wylosowali:

Nanko Dominik, Zabrze
Stankiewicz Michał, Warszawa
Mijał Dawid, Gogolin
Komenda Wojewódzka Policji, Wydział Kadr i Szkolenia, Rzeszów
Raton Robert, Siedlec

Kieszonkowe radioodtwarzacze Sanyo VIP/MGR-710 wylosowali:

Nawrocki Arkadiusz, Kleczew
Madecki Jan, Zebrzydowice
Trybuła Józef, Bogatynia
Czyżewski Jan, Opole
Tarasiuk Antoni, Łapy
Pis Marian, Szebnie
Zarzycki Bohdan, Warszawa
Pryczek Tadeusz, Jastrzębie Zdrój
Rutkowski Jacek, Poznań
Onikijuk Andrzej, Białystok

Książki wylosowali:

Drozd Janusz, Kraczkowa
Czerwiński Jan, Starogard Gdański
Jaczewski Robert, Warszawa
MPK- Łódź Spółka z o.o.
Zakład Przetwarzania Danych, Łódź
Janikowski Mariusz, Częstochowa
Tomaszczyk Zbigniew, Pieszyce
Cześcik Mirosław, Drawsko Pomorskie
Lewandowski Waldemar, Płock
Korzeniowski Daniel, Turek
Struchlik Zygfryd, Katowice
Kąkol Krzysztof, Warszawa
Miejski Zakład Komunikacji, Gorzów Wlkp.
Plich Andrzej, Ruda Śląska
Bator Krzysztof, Warszawa
Miejskie Przedsiębiorstwo Ciepłowniczo-Komun. "KOKSIK, Reda
Kołodziejczyk Tadeusz, Sosnowiec
Milulski Józef, Otwock
Kruk Janusz, Bystrzyca Kłodzka
Jaros Szymon, Masłów
Błaszczyński Henryk, Kazimierz Biskupi
Szot Adam, Bydlin
Biskup Stanisław, Warszawa
Otowicz Rafał, Grudziądz
Cementownia "REJOWIEC" S.A., Rejowiec Fabryczny
Zespół Szkół Zawodowych, Klucze
Lubuskie Zakłady Aparatów Elektrycznych "LUMEL", Zielona Góra
Maliga Janusz, Kraków
"TELEKOM-SILESIA"»S.A., Ruda Śląska
Perzyna Zbigniew, Zduny
Rybka Andrzej, Puławy
Jarosz Zbigniew, Siemianowice
Przedsiębiorstwo Komunalne "THERMA" Sp z o.o., Bielsko-Biała
Ponomarow Aleksander, Goleniów
Nowaczek Dariusz, Zamość
Urbański Krzysztof, Laski
Korab Czesław, Strzyżów
Kotowicz Władysław, Warszawa
Lassociński Piotr, Gliwice
Suszek Ryszard, Drezdenko
Sztaba Tomasz, Sosnowiec
Kowalski Piotr, Warszawa
Roszkowski Wojciech, Białystok
Kopalnia Węgla Kamiennego "ANDALUZJA", Biblioteka Techniczna
Piekary Śląskie
Michalski Jan, Rogoźno
Instytut Energeryki, Gdańsk
Centrum Elektryfikacji i Automat. Górnictwa EMAG-Biblioteka, Katowice
Turek Sylwester, Szepietowo
Laska Czesław, Kłodzko
Borowski Janusz, Kraków
Jacorzyński Jacek, Katowice

Radioodtwarzacz samochodowy Polmot Sound PEX 3000 wylosował:

Nuzikowski Marek, Tarnów

Zestaw wieżowy mikro Philips MC 150 wylosował:

Cisło Leszek, Świlcza

Przenośny radioodtwarzacz Sanyo MCH-900L wylosował:

Głodek Tadeusz, Włocławek

Urządzenie alarmowe gazu Telcza GLC 401 wylosował:

Glegola Sylwester, Nidzica

Sygnalizator zagrożenia gazem Telcza SG-32 wylosował:

Popławski Jacek, Nekla

Stacje lutownicze Pensol SL 10 firmy Transfer Multisort Elektronik wylosowali:

Juhas Grzegorz, Stronie
Barłożek Mirosław, Kozienice

Odbiorniki telewizyjne Sanyo C20 EE13EX wylosowali:

Tykarski Wojciech, Warszawa
Klebeko Andrzej, Jastrzębie-Zdrój

Bezpłatne prenumeraty ReAV na 1997 rok (zwrot wpłaconych kwot) wylosowali:

Bełchatowskie Zakłady Przemysłu Gumowego "Stomil" S.A., Bełchatów
Witold Stanisław, Frampol
Tyszka Witold, Ciechanów
Ochojski Tadeusz, Tychy
Paulski Adam, Wesoła
Kopalnia Węgla Brunatnego "Adamów", Biblioteka techniczna, Turek
Czarnecki Krzysztof, Jelenia Góra
Mol Mieczysław, Olkusz
Wiśniewski Robert, Toruń
Bajerski Robert, Warszawa
Pławiński Stanisław, Poznań
Biblioteka Miejska, Cieszyn
Wilczyński Robert, Ostrów Mazowiecka
Wieczorek Janusz, Mińsk Mazowiecki
Krawiec Reinhold, Wieszowa
Pawluczuk Edmund, Frombork
Okoniewski Stefan, Szczawno-Zdrój
Białogłowy Jacek, Gdynia
Bzowski Aleksander, Bielsk Podlaski
Jabłoński Grzegorz, Lublin,



radioelektronik AUDIO hi-fi VIDEO

Pismo istnieje od 1924 roku

MARZEC • ROCZNIK XLIX (214) 3'97

W numerze:

Drodzy Czytelnicy

Odchodzą w przeszłość dawne dobre urządzenia elektroniczne, do budowy których wystarczył prosty schemat, kilka tranzystorów i diod oraz garstka innych podzespołów. Teraźniejszość to układy mikroprocesorowe, umożliwiające konstruowanie inteligentnych urządzeń. Bardzo często w ich skład wchodzą również pamięci EPROM. Aby je prawidłowo zaprogramować konieczny jest układ próbny - symulator. I właśnie opis nieskomplikowanego symulatora zamieszczamy.

Może nieraz chcielibyśmy głośno słuchać słuchawkowego odtwarzacza magnetofonowego lub do płyt kompaktowych, albo powiększyć moc wyjściową samochodowego radioodtwarzacza, dołączając do omawianych urządzeń mostkowy wzmacniacz mocy o bardzo prostej konstrukcji i co ważne, niskim napięciu zasilania. Piszemy jak to zrobić.

Nasi Czytelnicy, właściciele ciągle jeszcze bardzo popularnych samochodów Fiat 126p dowiedzą się, jak w razie potrzeby, samodzielnie naprawić regulator napięcia alternatora.

Mamy jeszcze coś dla zmotoryzowanych - kilka prostych tranzystorowych układów zapłonowych, które w starszych samochodach, szczególnie "maluchach", warto zainstalować w miejsce "zapłonów" tradycyjnych.

Plaga okradania mieszkań i domków letniskowych nie maleje, a raczej się nasila. Złodzieje przed przystąpieniem do działania zazwyczaj starają się poznać zwyczaje domowników, np. obserwując czy wieczorem zapala się światło w oknach, czy słychać radio albo telewizor. Można utrudnić ten proceder, instalując symulator obecności domowników. Radzimy jak to zrobić.

W części Audio-HiFi-Video szczególnie zadbaliśmy o słuchaczy radia. Naturalnie, w jakości odtwarzania muzyki radio nie może konkurować ani z CD ani z MD, ale dobry tuner z poprawną instalacją antenową może usatysfakcjonować niejednego audiofila.

Przedstawiamy zatem asortyment tunerów tańszych i droższych oraz wskazówki jak skonstruować i zmontować dobrą instalację antenową.

Kończąc, przypominam wszystkim Czytelnikom, że nadal oczekujemy na listy od Was, ze spostrzeżeniami dotyczącymi treści i formy naszego czasopisma.

Piszcie do nas!

Naczelny Redaktor

Janusz Justat

Pismo FSNT i SEP
ADRES: Redakcja "Radioelektronik Audio-HiFi-Video" ul. Świętojerska 5/7, 00-236 Warszawa, tel. 831-46-21, 0-601-62-18-24, tel./fax 831-93-37,
KOLEGIUM REDAKCYJNE: red. nacz. – inż. Janusz Justat, **z-ca red. nacz.** - doc. dr inż. Michał Nadachowski, **z-ca red. nacz.** – mgr inż. Jerzy Justat, **sekr. red.** – mgr inż. Maria Tronina, **redaktorzy działów**: mgr inż. Maciej Feszczuk, dr inż. Jerzy Frydrychowicz, Eugenia Grudzińska, mgr inż. Seweryn Kobyliński, mgr inż. Leon Kossobudzki, inż. Maria Łopuszniak, mgr inż. Krystyna Prószyńska, mgr inż. Cezary Rudnicki

Stali współpracownicy: doc. mgr inż. Aleksander Witort, mgr inż. Leszek Halicki
Laboratorium: mgr inż. Cezary Rudnicki
Sekretariat: Ewa Wiśniewska
Redaktor techniczny: Beata Włodarczyk
Projekt graficzny: Jacek Ostaszewski
DTP: mgr inż. Krzysztof Węgrzycki



Nakład 68 000 egz.

Wydawca:
RADIOELEKTRONIK Spółka z o.o.
ul. Świętojerska 5/7, 00-236 Warszawa
e-mail: radelek@pol.pl



Druk: :
Zakłady Graficzne Spółka z o.o.
ul. Okrzei 5, 64-920 Piła
Cena 4,20 zł



NOWA WERSJA PROCESORA PENTIUM

W dniu 8 stycznia br. Intel wprowadził na rynek procesor z rodziny Pentium, oficjalnie zwany „Pentium w technologii MMX", z nowymi rozwiązaniami technicznymi usprawniającymi funkcje multimedialne, umożliwiający uzyskanie wyższej jakości obrazu, dźwięku i grafiki - poinformowano na specjalnie zorganizowanej w Warszawie konferencji prasowej. Technika MMX, która była prezentowana już w ubiegłym roku, stanowi, z punktu widzenia programistów, najistotniejsze wzbogacenie architektury procesorów Intela od czasu wprowadzenia na rynek w 1986 r. procesora 32-bitowego i386. Intel wprowadził obecnie 57 nowych instrukcji przyspieszających obliczenia w zastosowaniach multimedialnych i telekomunikacyjnych. System MMX jest zgodny z dotychczas stosowaną architekturą i systemami operacyjnymi. Ten sam zestaw instrukcji zostanie zastosowany w następnych wersjach procesora Pentium, w tym w Pentium Overdrive, który będzie wprowadzony na rynek w pierwszej połowie br. Grafika trójwymiarowa, stereofoniczny dźwięk i obrazy ruchome o jakości magnetowidowej są dostępne na zwykłym komputerze klasy PC. Komputer z nowym procesorem Pentium MMX działa z dotychczas używanymi programami o 10÷20% szybciej, a w przypadku operacji związanych z obsługą programów multimedialnych i telekomunikacyjnych nawet o 60%. Powstało wiele nowych programów edukacyjnych wykorzystujących zalety nowego procesora. Prezentowano pełnoekranowe odtwarzanie filmów z właściwą szybkością, o żywych naturalnych kolorach, ze stereofonicznym dźwiękiem oraz szybkie animacje tworzące rzeczywistość wirtualną bardziej realistycznie niż to było możliwe kiedykolwiek przedtem. Space Station Simulator firmy Maris Multimedia umożliwia obejrzenie projektowanej międzynarodowej stacji kosmicznej, powstającej pod auspicjami Europejskiej Agencji Kosmicznej przy współudziale Japonii, Kanady, Rosji i Stanów Zjednoczonych. Do stworzenia trójwymiarowych replik modułów stacji kosmicznej wykorzystano autentyczną dokumentację tych stacji. Użytkownik programu może łączyć wybrane przez siebie moduły, a następnie poruszać się w ich wnętrzach i pomiędzy nimi lub wychodzić na spacer do wirtualnej przestrzeni kosmicznej, w której jest widoczna obracająca się Ziemia otoczona 250 tysiącami wirtualnych gwiazd. Z nowych instrukcji korzystają również programy do komponowania muzyki. Nowy XG MIDI Synthesizer Engine firmy Yamaha generuje muzykę tak realistyczną, jak grana na nowoczesnych elektronicznych instrumentach klawiszowych. *(cr)*

CO TO JEST FIZZ ?

Jeden z operatorów sieci GSM w ramach swoich usług oferuje telefon GSM Philipsa FIZZ. Jest on cienki - 17 mm grubości i lekki - 169 g z najlżejszą baterią, produkowany w siedmiu wzorach i dwunastu kolorach, od bardzo jaskrawych po bardzo ciemne. Zasilany baterią o największej pojemności, przez 200 h pozostaje w czynnym stanie oczekiwania lub umożliwia 5 h rozmowy. Obsługę ułatwia 5-liniowy, 48-znakowy wyświetlacz LCD. Karta SIM jest standardowa, formatu ISO, czyli karty płatniczej i z możliwością wbudowania funkcji płatniczej. Poza typowymi funkcjami GSM aparat FIZZ ma SMS, czyli pager dla informacji przychodzących i wychodzących, wyświetlanie numeru rozmowy przychodzącej, *Call wait and hold*, ustawiające przychodzące rozmowy w kolejkę z uaktywnieniem następnego połączenia po zakończeniu poprzedniego oraz umożliwiające wejście w drugą rozmowę bez przerywania pierwszej, *CallSelector*, który dzięki identyfikacji numeru dzwoniącego ułatwia podjęcie decyzji co do odebrania lub nie, skierowania na automat zgłoszeniowy lub pod inny numer. Jest też powtarzanie ostatnich dziesięciu numerów rozmów i sygnalizacja konieczności naładowania baterii, licznik impulsów i czasy rozmowy, zabezpieczenie kodem PIN, blokada przycisków i możliwość wprowadzenia ograniczeń rozmowy. Jak widać, szczęśliwy nabywca FIZZa (wraz z uaktywnieniem, oczywiście) będzie musiał poświęcić sporo czasu i środków na nauczenie się obchodzenia z tym telefonem, trochę tylko mniej skomplikowanym niż przenośny komputer. *(lk)*



HP PRACUJE NAD BEZPIECZEŃSTWEM W INTERNECIE

Niedawno firma Hewlett-Packard zaprezentowała zatwierdzony przez rząd USA system szyfrujący o nazwie International Cryptography Framework (ICF). System zabezpiecza przesyłanie ważnych danych za pośrednictwem Internetu, dzięki czemu zdaniem firmy, stanowi przełom na drodze ku upowszechnieniu handlu elektronicznego. System ICF ma powstrzymać przechwytywanie łączności i transakcji internetowych przez niepowołane osoby. Zapewni bezpieczeństwo i integralność danych, czego brak odstraszał dotychczas wielu użytkowników, szczególnie w sferze handlu. Szyfrowanie w systemie ICF polega na ukryciu komunikatów internetowych przed wszelkimi "podglądaczami" lub na uczynieniu ich nieczytelnymi. ICF jest jedynym systemem skutecznie kodującym, na którego eksport zezwolił rząd Stanów Zjednoczonych. Wspierany jest również przez rządy Anglii i Francji. Do partnerów HP pracujących nad rozwojem ICF zaliczają się m.in. Intel i Microsoft. Szacuje się, iż do roku 2000 wartość handlu internetowego między przedsiębiorstwami wzrośnie do 134 mld USD, a sprzedaż "on-line" dla użytkowników indywidualnych do 10 mld USD. *(mn)*

BATERIA, KTÓRA GRA I ŚWIECI

To nie cytat z filmu rysunkowego ale rzeczywistość. Firma Daka Development Ltd. (Hongkong) oferuje wielofunkcyjne baterie akumulatorowe do telefonów komórkowych. Baterie pasują do wszystkich popularnych telefonów, a więc także będących u nas w sprzedaży telefonów Motoroli, Ericssona i Nokii. Baterie te są dodatkowo wyposażone w cyfrową pamięć do 20 s rozmowy oraz... latarkę. Na tym nie koniec, bo firma pracuje nad wbudowaniem w baterię radia FM, alarmu, kalkulatora i wibracyjnego urządzenia sygnalizującego wywołanie odebrane przez telefon przenośny. Baterie z dwiema funkcjami dodatkowymi są na rynku światowym od połowy 1996 r. (kosztują 19,50 USD za sztukę), baterie "sześciofunkcyjne" pojawią się w tym roku. *(lk)*

NOWY FORMAT ZAPISU DANYCH - LS120

Opracowanie firmy Imation - dyskietka LS-120 to olbrzymi krok naprzód w dziedzinie przechowywania danych komputerowych. Na dyskietce o pojemności 120 MB można zapisać ponad 80 razy więcej informacji niż na standardowej dyskietce 3,5-calowej. Do odczytu i zapisu dyskietek LS-120 służy napęd nowej generacji, który jest przeznaczony do instalowania zamiast dotychczas stosowanych napędów 1,44 MB. Podstawową zaletą napędów LS-120 jest pełna zgodność odczytu i zapisu z ponad 10 mld używanych obecnie dyskietek jedno- i dwumegabajtowych w formacie DOS. Oznacza to, że użytkownicy, po wybraniu tego nowocześniejszego i wydajniejszego sposobu magazynowania danych, nie muszą pozbywać się starych dyskietek. Zapis polega, tak jak dotychczas, na magnetycznej rejestracji informacji. Jednakże dyskietka LS-120 ma na swojej powierzchni naniesioną ścieżkę prowadzącą. Laser znajdujący się w napędzie wykorzystuje tę ścieżkę do dokładnego naprowadzenia głowicy zarówno przy zapisie jak i odczycie. Dzięki temu na 1 calu dyskietki LS-120 może się znajdować 2490 ścieżek, podczas gdy na dyskietkach konwencjonalnych 135 ścieżek. Wewnętrzny napęd dyskietek LS-120 jest instalowany w niektórych modelach komputerów DeskProTM firmy Compaq. Ustaleniu LS-120 jako obowiązującego standardu branżowego sprzyja postawa kilku czołowych światowych producentów, którzy będą wprowadzali je na rynek komputerów biurkowych i przenośnych. *(cr)*

OUTLOOK - URZĄDZENIE UŁATWIAJĄCE CZYTANIE OSOBOM NIEDOWIDZĄCYM

Firma Xerox, znana głównie z kopiarek i systemów drukujących, wprowadziła na rynek urządzenie ułatwiające osobom niedowidzącym czytanie i wykonywanie precyzyjnych czynności, jak np. nawlekanie igły. Drobne litery w gazetach mogą być powiększane do wysokości ok. 8 cm i wyświetlone na monitorze o dużym kontraście. Outlook ma rozmiary małego telewizora, masę ok. 15 kg i jest wyposażony w ruchomy pulpit, zapewniający przystosowanie urządzenia do czytanego dokumentu (książka, opakowanie z lekarstwami itp.). Outlook jest zamkniętą siecią telewizyjną (CCTV - Closed Circuit TV), w której na ekranie monitora uzyskuje się 5÷25-krotne powiększenie oglądanego elementu. Obraz jest przedstawiany jako czarny na białym tle lub biały na czarnym. *(cr)*

DLA ROWERZYSTÓW

Rower często służy rekreacji, a wówczas każdy chciałby znać swoje osiągi. Ocena "na oko" przestaje już wystarczać. Nie problem. Firma Fast Field Industrial Ltd. (z Hongkongu, oczywiście) produkuje i sprzedaje w setkach tysięcy egzemplarzy na cały świat przyrząd zwany "Travel log", czyli notes podróżny. Jest to przyrząd instalowany na kierownicy (fot.) z wyświetlaczem LCD, który podaje czas, prędkość i odległość; można też ustawić wartości progowe, po przekroczeniu których jest emitowany sygnał dźwiękowy. Urządzenie jest proste i tanie (kilka dolarów). Firma opracowuje wersję bezprzewodową, z większą liczbą funkcji, których ze względów handlowych jeszcze nie podaje. *(lk)*



PRENUMERATA ReAV

Prenumeratę na dowolny okres można zamówić w Zakładzie Kolportażu Wydawnictwa SIGMA NOT Sp. z o.o. 00-950 Warszawa, skr. poczt. 1004, tel. 40-00-21 w. 295, 40-35-89 wpłacając odpowiednią kwotę na rachunek PBK SA III O/Warszawa 11101024-1573-2720-3-28
Cena prenumeraty rocznej wynosi 39 zł półrocznej (numery 1÷6/97) - 25,20 zł na II kwartał 12,60 zł

Cena prenumeraty z wysyłką za granicę jest o 100% wyższa od krajowej. Dla osób zamawiających za granicą cena jednego zeszytu wynosi 3 $.

Numery archiwalne Radioelektronika Audio Hi-Fi Video (z lat 1991÷1996) wysyła za zaliczeniem pocztowym Zakład Kolportażu Wydawnictwa SIGMA NOT Sp. z o.o. 00-950 Warszawa, skr. poczt. 1004, po otrzymaniu pisemnego zamówienia.

Istnieje również możliwość zamówienia prenumeraty w "RUCH" S.A. (w cenie kioskowej) na okresy co najmniej kwartalne.
Wpłaty na prenumeratę krajową przyjmują:
– jednostki kolportażowe "RUCH" S.A. właściwe dla miejsca zamieszkania lub siedziby prenumeratora
– "RUCH" S.A. Oddział Krajowej Dystrybucji Prasy, 00-958 Warszawa, ul. Towarowa 28, konto PBK S.A. XIII Oddział Warszawa 11101053-16551-2700-1-67.
Wpłaty na prenumeratę zagraniczną przyjmują:
"RUCH" S.A. Oddział Krajowej Dystrybucji Prasy, konto jak wyżej.
Cena prenumeraty ze zleceniem dostawy za granicę jest o 100% wyższa od krajowej.
Dostawa odbywa się pocztą zwykłą w ramach opłaconej prenumeraty z wyjątkiem zlecenia dostawy pocztą lotniczą, której koszt w pełni pokrywa zleceniodawca.
Na III kwartał 1997 roku prenumeratę w "RUCH-u" należy zamówić do 5 czerwca.

Radioelektronika można zaprenumerować na okres nie krótszy niż kwartał w urzędach pocztowych oraz u doręczycieli (na wsi i w miejscowościach, gdzie dostęp do urzędu pocztowego jest utrudniony).
Na III kwartał 1997 roku prenumeratę należy zamówić do 31 maja.

W NASTĘPNYCH NUMERACH ReAV

- **Telewizja otwarta**
- **Syntezer mowy**
- **Dwuzakresowa głowica UKF**
- **Nowoczesna telefonia abonencka**
- **Potencjometry drutowe**
- **Przegląd radioodtwarzaczy samochodowych**
- **Telewizory z Dolby Prologic**

Karty chipowe i ich zastosowania (2)

Budowa kart chipowych a postęp w technologiach półprzewodnikowych

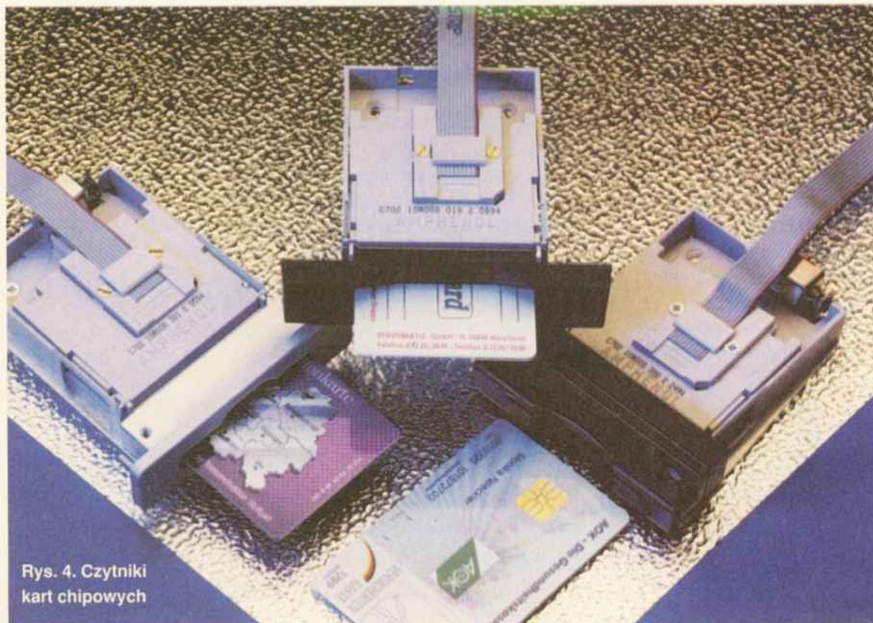
Postęp w technologiach półprzewodnikowych wpłynął w dużej mierze na technologie wytwarzania kart chipowych. W produkcie takim jak karta chipowa ze standardowo wbudowanymi procesorem oraz pamięciami ROM i RAM postęp, jaki się dokonuje, nie jest tak widoczny jak np. przy dynamicznej pamięci RAM (DRAM), której pojemność w ciągu 3-4 lat powiększyła się czterokrotnie przy stałej powierzchni struktury, ale technika chipkart ten postęp wykorzystuje.

Pamięci

Decydujący wpływ na rozwój chipkart i ich zastosowań ma technologia wytwarzania pamięci półprzewodnikowych. Pamięci stosowane w chipkartach, to niekasowalne pamięci ROM (*read only memory*) zawierające najczęściej programy systemu operacyjnego i stałe dane, nieulotne pamięci programowalne (*non-volatile programmable memory, NVM*), których zawartość jest utrzymywana przez dłuższy czas niezależnie od napięcia – przechowuje się w nich dane i programy użytkownika, a także ulotne pamięci zapisywalne o swobodnym dostępie (*random access memory, RAM*), których zawartość jest bezpowrotnie tracona po zaniku zasilania. W RAM przechowuje się wyniki obliczeń, dane tymczasowe itp.

Wymagania stawiane pamięciom kart chipowych są zupełnie inne, niż pamięciom stosowanym w komputerach:

- powierzchnia chipu powinna być mała (nie ze względu na koszty), nie większa niż 25 mm², ze względu na niebezpieczeństwo złamania się chipu;
- chipy wbudowane w kartę powinny mieć dużo mniej wejść/wyjść niż zwykłe układy tego typu. Według ISO 7816-2 chipy mają po osiem styków – sześć standardowych i dwa dodatkowe, których funkcje nie są jeszcze ustalone. Przesyłanie danych odbywa się szeregowo przez jedno wyjście w trybie półduplex;
- chip powinien być łatwy w testowaniu, przy tym musi być możliwy dostęp do tych danych, do których późniejszy użytkownik nie ma dostępu. Istnieją dwa tryby dostępu do chipu: tryb testowania (*test mode*) i tryb użytkownika (*user mode*). Z powodu mniejszej liczby styków testowanie chipów do kart jest znacznie trudniejsze niż standardowych pamięci mikrokomputerów z równoległymi szynami danych i szyną adresową. Wszystkie testy przebiegają tu szeregowo, co znacznie wydłuża czas i koszt testu. Jednym z możliwych rozwiązań jest wyposażenie chipu w dodatkowe styki, które używane były tylko w czasie testów, a po ich zakończeniu – bezpowrotnie niszczone. Do tego potrzebna jest jednak dodatkowa powierzchnia krzemu, co zwiększałoby cenę. Sztuką więc jest tak zaprojektować architekturę układu, aby można było go testować możliwie łatwo i szybko, bez zwiększenia jego powierzchni.



Rys. 4. Czytniki kart chipowych

Kryptosterowniki

Pierwszymi dostępnymi na rynku (1992 r.) kryptosterownikami do stosowania w chipkartach były układy Philipsa P83C852, tj. 8-bitowe mikrosterowniki powiększone o jednostkę liczącą i dodatkową szynę danych, ponieważ przy kodowaniu asymetrycznym operacje matematyczne wymagały zastosowania dodatkowej jednostki liczącej. W celu przyspieszenia ładowania akumulatora wykorzystano dodatkową szynę danych. Chip został wyposażony w RAM 256 B, ROM 6 kB i EEPROM 2 kB. Układ P83C852 do kodowania algorytmem RSA 64 B danych potrzebuje ok. 1 s przy częstotliwości taktującej 6 MHz; jest też wyposażony w detektor małych częstotliwości oraz niskiego napięcia, uniemożliwiając "podsłuch" lub włamanie do pamięci.

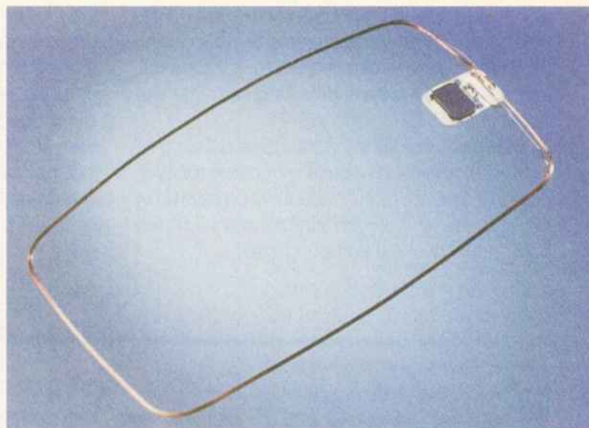
Hardware procesora SLE 44C200 Siemensa jest znacznie bardziej rozbudowany. Chip zawiera ośmiobitowy mikrosterownik na bazie procesora 8051, 540-bitowy koprocesor arytmetyczny, 10 kB ROM, 32 B PROM i 2,5 kB EEPROM. Słowo o długości 540 bitów jest przy częstotliwości zegara 3,57 MHz kodowane w czasie 200 ms. Zapisany w ROM system operacyjny CardOS umożliwia zarządzanie kilkoma różnymi zastosowaniami, co oznacza, że za pomocą jednej karty jest możliwe wykonywanie operacji bankowych, zapisanie informacji medycznych, a także płacenie za drobne usługi w automatach z napojami, w metrze itp. CardOS daje możliwość tworzenia osobnych katalogów dla poszczególnych zastosowań. Dostęp jest do nich możliwy po podaniu PIN, innego dla każdej aplikacji.

W zależności od zastosowania preferowane są karty procesorowe lub pamięciowe. Cena kart procesorowych jest znacznie wyższa od ceny kart pamięciowych, co powoduje, że te ostatnie są obecnie stosowane częściej. W przyszłości przewiduje się wzrost zastosowań kart procesorowych oraz terminali akceptujących wszystkie rodzaje kart.

Zabezpieczenia kart chipowych

Karty chipowe dają największe bezpieczeństwo i ochronę przed nadużyciami. W przypadku kart płatniczych, gdzie może chodzić o duże sumy pieniędzy, fakt ten ma bardzo istotne znaczenie. Wprowadzenie systemów z kartami chipowymi wiąże się ze znacznymi kosztami, które muszą się szybko zwrócić, np. dzięki uniknięciu połączeń bezpośrednich (*on-line*) czytników kart z komputerami central-

nymi oraz wyeliminowaniu drobnych oszustw i kradzieży (włamania do automatów wrzutowych, podrabiania kart bankomatowych). Aby spełnić najwyższe wymagania dotyczące ochrony zapisanych danych, karty chipowe zostały wyposażone w systemy ochrony nie stosowane w innych układach scalonych.
Stosowanie systemów z kartami chipowymi zapobiega użyciu karty przez osoby nieupoważnione, odczytu utajnionych danych, zmiany zapisanych danych czy podrobienia karty. Użycie karty wymaga podania najpierw kilkucyfrowego, tajnego PIN, znanego tylko właścicielowi i wprowadzanego z klawiatury. Podany kod jest porównywany przez układy wewnętrzne chipu z kodem w nim zapisanym, ale w obszarze pamięci niedostępnej do odczytu dla użytkownika. W razie zgodności, część pamięci chroniona PIN-em może być zapisywana lub odczytywana. Tajny kod znany jedynie posiadaczowi karty jest tu sprawdzany przez samą kartę, bez udziału zewnętrznych systemów czy programów, co eliminuje ew. "podsłuchiwanie" przez hackerów.
Obejście zabezpieczenia kodu PIN jest praktycznie niemożliwe. Próba podawania wszystkich możliwych kombinacji zakończy się fiaskiem, ponieważ każdy błędnie podany kod zwiększa stan wewnętrzny licznika błędów, który po przekroczeniu wyznaczonego limitu licznika blokuje kartę na zawsze. Nie jest też możliwe przepisywanie danych z obszarów zastrzeżonych do obszarów jawnych.
Odczytanie zawartości pamięci jest normalnie niemożliwe, mogą tego dokonać jedynie doskonale wyposażone laboratoria przemysłu półprzewodnikowego, które zdejmując półprzewodnik warstwa po warstwie, fotografują za każdym razem jego powierzchnię. W ten sposób powstają pirackie wersje układów. Podobną metodą można odczytać zawartość programowanej maską pamięci ROM. Producenci pamięci do kart stosują różne sposoby zapobiegania włamaniom. Motorola i SGS-Thomson "plączą" adresy logiczne i fizyczne, co wymaga od potencjalnego włamywacza dużo wysiłku, aby wyśledzić pojedyncze linie adresowe. Linie te nie są prowadzone najkrótszą drogą, a wręcz chaotycznie i przez różne warstwy półprzewodnika. W celu dodatkowego "zmylenia przeciwnika" SGS-Thomson umieszcza atrapy komórek pamięci, a Motorola stosuje pozbawione sensu połączenia. Włamanie może się okazać dużo kosztowniejsze, niż uzyskane w ten sposób informacje. Sposobem tym nie można odczytać danych z EPROM czy EEPROM, gdzie wszystkie dane są przechowywane w formie optycznie niewidocznych ładunków elektrycznych. Aby uniemożliwić "wymacanie" ładunków strumieniem fotonów, SGS-Thomson instaluje w chipie specjalne sensory, które rejestrując padające światło powodują wymazanie zawartości pamięci. Innym sposobem wejścia w posiadanie tajnych informacji jest pomiar prądu zasilania chipu podczas procesu zapisu informacji (zapisanie 1 w pamięci EEPROM wymaga innego prądu niż zapisanie 0). Przy wymieszaniu adresów oraz umieszczeniu "ślepych" komórek w strukturze, wyniki pomiaru prądu są całkowicie bezwartościowe.
Sterowniki pracują całkowicie statycznie, co mogłoby skłonić włamywaczy do obniżenia częstotliwości taktowania do ekstremalnie niskich wartości (np. 1 Hz), wprowadzając go w tryb pracy krokowej. Umożliwiłoby to prześledzenie niektórych funkcji kontrolera. Ale i to nie jest możliwe, bo chipy serii ST16xyz SGS-Thomson i P83C852 Philipsa zawierają czujnik częstotliwości taktującej procesor, "usypiający" chip dla częstotliwości mniejszych niż 1 MHz (normalna częstotliwość pracy wynosi 5 MHz). Na czas transportu i personalizowania chipy wyposaża się w tzw. kod transportowy z licznikiem błędów, który dopuszcza 8 błędnie podanych wartości kodu (Siemens).



Rys. 5. Transponder MIFARE ® (Siemens) mieści się w karcie

Bez dodatków się nie obejdzie

Istotnym i niezbędnym elementem umożliwiającym kontakt z kartą chipową jest czytnik kart chipowych (*chipcard acceptor device*) – rys. 4. Czytnik kart chipowych to element zapewniający połączenie elektryczne między kontaktami chipu a urządzeniem. Pełni on funkcję złącza i jest elementem niezwykle ważnym, gdyż od niego często zależy sprawne funkcjonowanie systemu. Konstrukcje czytników muszą zapewniać trwałe połączania w trudnych warunkach klimatycznych, przy zapyleniu środowiska i wstrząsach, być odporne na wibracje i przyspieszenia.
Proste czytniki oferowane przez zachodnich producentów, np. Thomas & Bets czy ddm+Schuler, zapewniają dużą liczbę cykli wkładania i wyjmowania karty dzięki stykom, opadającym na kartę po jej włożeniu do czytnika. Rozwiązanie takie, standardowe w czytnikach chipkart, eliminujące zużywanie się powierzchni chipu i kontaktów czytnika, ma dodatkową zaletę – po włożeniu karta zostaje unieruchomiona, zmniejszając prawdopodobieństwo ew. przerwania połączenia.
Chyba największą ofertę czytników posiada firma Amphenol, potentat w produkcji wszelkiego rodzaju złącz, oferująca różne typy czytników w zależności od warunków zewnętrznych, zastosowania wymagań co do odporności na wstrząsy, miejsca i sposobu montażu, mechanizmu wkładania i wyjmowania karty. Ze względu na rodzaj mechanizmu wkładania i wyjmowania kart z czytnika najpopularniejsze są tzw. *push-pull* (włożenie karty następuje przez jej popchnięcie, wyjęcie karty – przez jej pociągnięcie). Są to czytniki najprostsze, wykonane zwykle z stykami opadającymi lub ślizgającymi się po karcie. Ze względu na dużą trwałość oraz niski koszt najczęściej są stosowane w systemach kontroli dostępu do pomieszczeń czy rozliczenia czasu pracy.
Tam, gdzie jest wymagane, aby karta nie tkwiła cały czas w czytniku, stosowane są czytniki typu *push-only,* tzn. wepchnięta karta pozostaje w czytniku tak długo, jak długo będzie ona w nim przytrzymywana przez użytkownika (mechanizm czytnika wypchnie kartę na zewnątrz natychmiast po ustaniu nacisku na kartę). Tego typu czytniki stosuje się tam, gdzie karta musi być szybko włożona i wyciągnięta (np. w komunikacji miejskiej, gdzie karta pełni funkcję biletu). W rozwiązaniach profesjonalnych, np. zabezpieczeniach komputerów i urządzeń, systemach kontroli dostępu do pomieszczeń, zabezpieczeniach samochodów i systemach płatniczych najczęściej stosuje się czytniki typu *push-lift, push-press* lub *push-push* (karta jest wyciągana z czytnika przez wciśnięcie prowadnicy karty lub powtórne wciśnięcie samej karty). Mają one bardziej złożoną budowę niż poprzednio opisane typy, dlatego są stosowane przy szczególnych wymaganiach i założeniach wynikających ze sposobu wkładania i wyjmowania karty do czytnika, miejsca jego montażu itp.
Kolejny typ czytnika – *push-matic,* czyli nieco zmodyfikowana wersja czytników *push-pull* – jest wyposażony w zamek elektromagnetyczny, zwalniający kartę po włączeniu napięcia (5/12/24 V zależnie od wersji). Programowe sterowanie napięciem umożliwia automatyczne wydanie karty po wykonaniu np. operacji czytania lub zapisu na karcie. Do zastosowań w bankomatach, punktach opłat za parkowanie i systemach POS (*point of sale,* komputer sklepowy), gdzie urządzeniom stawia się wysokie wymagania odnośnie do funkcjonalności i niezawodności operacji wykonywanych na karcie, został zaprojektowany czytnik mechaniczno-elektryczny. Czytnik taki ma możliwość odczytu zarówno kart chipowych, jak i magnetycznych. Karta jest tu wciągana do środ-

ka, a po wykonaniu operacji wysuwana na zewnątrz automatycznie. Uniemożliwia to manipulowanie kartą w czasie realizacji transakcji, a także przerwanie transakcji przez nagłe wyciągnięcie karty.
Dodatkowo oferuje się nakładane na czytniki kołnierze, uniemożliwiające wkładanie różnych przedmiotów, np. monet, obudowy do czytników montowane w wolnych kieszeniach 3,5" lub 5,25" stacji dysków komputera itd.

Od niedawna dostępne są na rynku interfejsy, umożliwiające komunikację między kartą a urządzeniem. Interfejsy są zwykle dostarczane przez producenta wraz z bibliotekami funkcji i procedur, umożliwiających zapis i odczyt danych z pamięci karty. Elementem interfejsu jest np. transponder, umieszczany w karcie, składający się z odbiornika radiowego i anteny (rys. 5). Na rynku polskim jest obecnie niewiele firm oferujących tego typu urządzenia.

Można się spodziewać, że ze wzrostem zapotrzebowania pojawią się różni producenci, podobnie jak w Niemczech, gdzie rynek jest niezwykle chłonny na tego typu urządzenia, a zapotrzebowanie ciągle wzrasta.

Paweł Poliński

Słowa kluczowe: KARTA CHIPOWA, MIKROPROCESOR, PAMIĘĆ NIEULOTNA

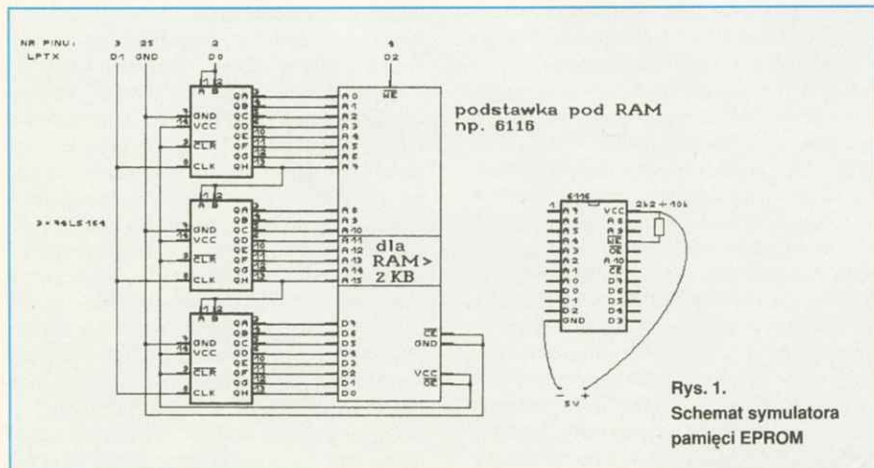
Symulator pamięci EPROM - ale inny

Opisany symulator pamięci EPROM jest przystosowany do potrzeb i możliwości amatora, ucznia lub studenta.

Wykonywanie układów z mikroprocesorami jest pasjonujące, ale kiedy dochodzi do ich uruchomienia, oprócz cierpliwości i zapału potrzebne są "narzędzia" w postaci specjalnych programów komputerowych, jak i urządzeń, takich jak próbnik logiczny czy symulator i programator pamięci EPROM. Bez nich wykonanie choćby najprostszego "inteligentnego" układu jest praktycznie niemożliwe. Oferta rynkowa jest dość obszerna, lecz ceny odstraszają wielu zainteresowanych. Projekty symulatorów, czy programatorów pamięci EPROM (i innych, np. FLASH), opisywane w czasopismach fachowych, różnią się stopniem złożoności i mają wiele zastosowań, z których amator w praktyce wykorzystuje niewiele. Dlatego proponujemy wykonanie prostego i taniego symulatora EPROMów, za pomocą którego Autor uruchomił kilka układów z mikroprocesorami.

Opis urządzenia

Główną zaletą opisywanego symulatora (rys. 1a, b) – oprócz prostoty i niskich kosztów wykonania – jest niezawodność, gwarantowana tym, że symulowana pamięć EPROM, np. typu 2716, jest zastępowana w trakcie symulacji oryginalnym układem SRAM typu 6116 (rozkład wyprowadzeń identyczny jak w EPROMie 2716). Dzięki temu nie trzeba zmieniać połączeń na płytce uruchamianego układu, ani stosować końcówek symulacyjnych; wystarczy umieścić pamięć 6116 w podstawce przeznaczonej do 2716. Oczywiście, do pamięci 6116 trzeba uprzednio wprowadzić program. Do tego celu służy mała przystawka do komputera PC, składająca się z trzech układów 74LS164 i podstawki pod pamięć 6116.
Przystawka jest połączona ze złączem drukarki komputera czterema przewodami, długości ok. 1 m. Układy 74LS164 to ośmiobitowe, równoległe rejestry przesuwające z wejściem szeregowym. Ich wyjścia są połączone z wejściami adresowymi A0÷A15 oraz wejściami danych D0÷D7 pamięci RAM. Wejścia zegarowe CLK 74LS164 są połączone z linią D1 portu drukarki (LPTx, x = 1, 2, 3) komputera PC. Tak więc wysyłając z wyjścia D1 LPTx krótki impuls dodatni do wejścia CLK powodujemy przesuw o 1 w prawo wszystkich bitów na wyjściach 74LS164.
Na wyjściu QA pierwszego rejestru pojawia się stan z wyjścia D0 LPTx. W ten sposób



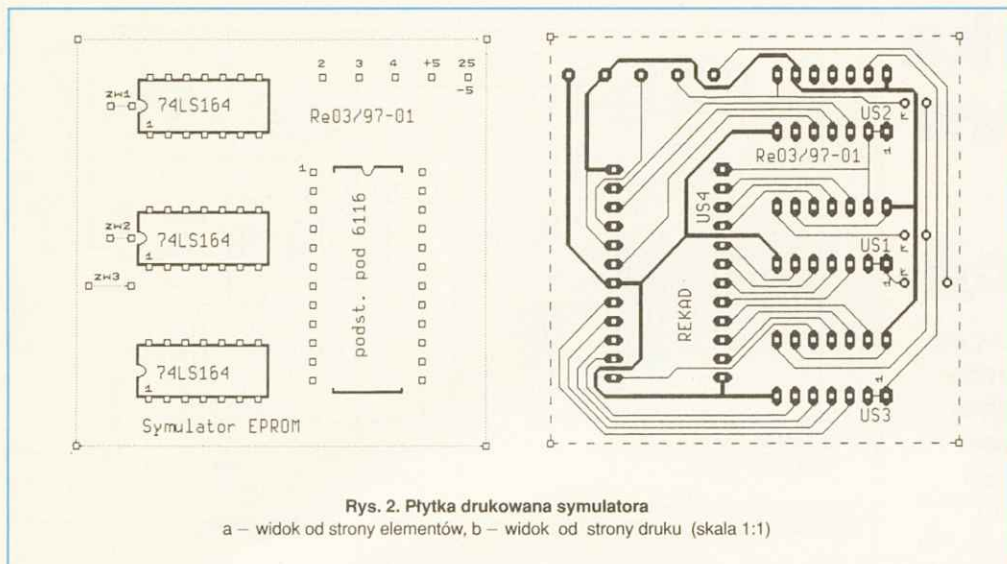
Rys. 1. Schemat symulatora pamięci EPROM

Wydruk.
```
Program Symulator_Epromow;
uses crt;
const lpt1:word=$378;  { lub $278, lub $3bc }
var bajt,i      :byte;
   adres,adr   :word;
   t           :file of byte;

procedure Strob;
begin
    Port[lpt1]:=Port[lpt1] or 2;
    Port[lpt1]:=Port[lpt1] and $fd;
end;

begin  { PROGRAM GLOWNY }
    if paramcount<>1 then Halt;
    assign(t,paramstr(1));
    reset(t);
    Port[lpt1]:=4;   { WE RAM = 1 }
    adres:=0;
    sound(220); delay(200); nosound;
  repeat
    read(t,bajt);
    for i:=0 to 7 do begin   { wyslanie bajtu danych do 74LS164 }
       if Odd(bajt) then Port[lpt1]:=Port[lpt1] or 1
         else Port[lpt1]:=Port[lpt1] and $fe;
       Strob;
       bajt:=bajt shr 1;
    end;
    adr:=adres;
    for i:=0 to 15 do begin  { wyslanie 2 bajtow adresu do 74LS164 }
       if adr>32767 then Port[lpt1]:=Port[lpt1] or 1
         else Port[lpt1]:=Port[lpt1] and $fe;
       Strob;
       adr:=adr shl 1;
    end;

    Port[lpt1]:=Port[lpt1] and $fb;   { zapis do RAMu }
    Port[lpt1]:=Port[lpt1] or 4;
    Inc(adres);
  until adres=FileSize(t);
    close(t);
    sound(220); delay(200); nosound;
end.
```



Rys. 2. Płytka drukowana symulatora
a – widok od strony elementów, b – widok od strony druku (skala 1:1)

można ustawić bajt danych na wejściach D0÷D7 RAM i dwa bajty adresu na wejściach A0÷A15 RAM. Teraz należy podać ujemny impuls na wejście zapisujące WE RAM (z linii D2 LPTx), aby wpisać bajt danych do komórki pamięci o podanym adresie.

Przedstawiony ciąg czynności należy powtórzyć tyle razy, ile bajtów zajmuje ładowany program.

Po wprowadzeniu programu należy przenieść pamięć 6116 do uruchamianego układu. Ponieważ 6116 jest pamięcią ulotną, konieczne jest zapewnienie jej ciągłego zasilania podczas przenoszenia. Najprościej to zrealizować przez przylutowanie, bezpośrednio do końcówek 12 i 24 pamięci 6116, dwóch przewodów połączonych odpowiednio z masą i plusem zasilania uruchamianego układu. Przewodami tymi płynie też prąd zasilający przystawkę (układy 74LS164), ładującą program do pamięci 6116. Rezystor przylutowany do końcówek 24 i 21 wymusza wysoki (nieaktywny) poziom logiczny na wejściu zapisującym pamięci RAM, podczas jej przenoszenia. Przenoszenie układu jest jedyną niedogodnością tego rozwiązania i ceną, jaką się płaci za prostotę i taniość urządzenia. Wiele ogólnie dostępnych programów narzędziowych (np."shareware'owy) ECAL może operować na plikach o długości do 2 KB (taką pojemność mają 6116 i 2716). W razie potrzeby można użyć większej pamięci RAM, wtedy trzeba jednak zwrócić uwagę na zgodność wyprowadzeń pamięci RAM i symulowanego EPROM'u. Na przykład, aby zasymulować EPROM typu 2764 (8 KB) można użyć układu 6264. Wymaga to jedynie przylutowania rezystora między plusem zasilania a wejściem zapisującym oraz połączenia wejścia CS2 bezpośrednio z plusem zasilania. W przystawce zapisującej wystarczy dołączyć podstawkę pod 6264.

Program komputerowy

Ładowanie danych do pamięci RAM od strony programowej, może – zależnie od potrzeb – odbywać się rozmaicie. W przedstawionym tu rozwiązaniu (patrz Wydruk) Autor korzystał z prostego programu wysyłającego kolejno wszystkie bajty z pliku o podanej nazwie.

Zawartość pliku odpowiada kodowi maszynowemu programu obsługującego uruchamiany układ. Plik jest wysyłany szeregowo - bit po bicie – przez linię D0 portu LPTx ze strobem na linii D1 tego portu. Za każdym bajtem (8 bitami) z pliku są wysyłane 2 bajty adresujące RAM oraz jest generowany ujemny impuls na linii D2, zapisujący daną do RAMu. Początek i koniec wysyłania danych zaznacza sygnał dźwiękowy (220 Hz/0,2 s).

Należy zwrócić uwagę, aby plik nie był większy od pojemności zastosowanej pamięci RAM. Dla pamięci 6116 maksymalny rozmiar pliku wynosi 2 KB (2048 B), a dla pamięci 6264 wynosi 8 KB (8192 B).

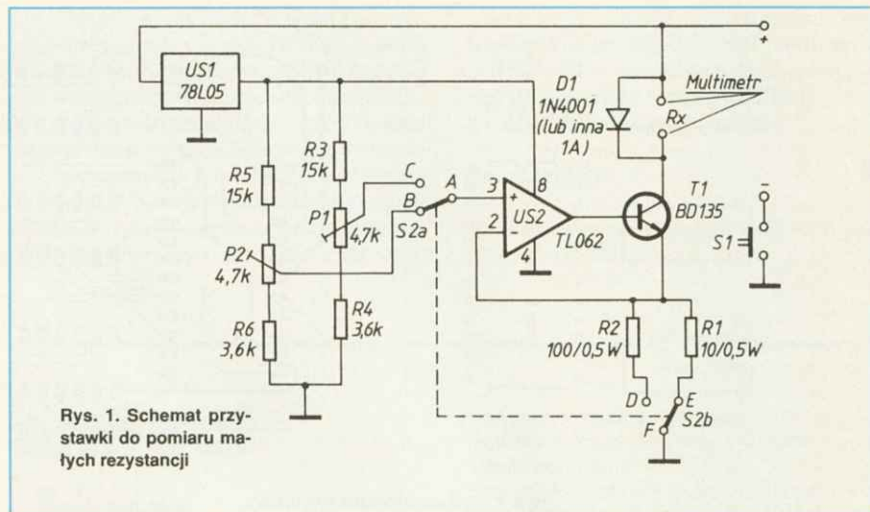
Uwagi

Opisany symulator współpracuje poprawnie z komputerem PC z procesorem 286. Załadowanie 2 KB pamięci (całej 6116) trwa ok. 2,5 s. Przy szybszym procesorze (386, 486, czy Pentium) może się okazać niezbędne wstawienie odpowiednich pętli opóźniających w programie ładowania danych. Gdyby symulator nie działał poprawnie, należy wymienić przewody łączące przystawkę z komputerem. Najlepiej zastosować kolorową, czterożyłową wstążkę przewodów (linek) miedzianych. Opracowaną w Redakcji ReAV płytkę drukowaną symulatora przedstawiono na rys. 2.

Jarosław Konieczny

Przystawka do pomiaru małych rezystancji

Przystawka dołączona do dowolnego miernika cyfrowego rozszerza jego możliwości o pomiar rezystancji w zakresach do 2 Ω oraz do 20 Ω.



Rys. 1. Schemat przystawki do pomiaru małych rezystancji

Najniższy zakres pomiarowy rezystancji, w jaki wyposażone są popularne mierniki, to 200 Ω. Dość często zaś trzeba zmierzyć małą rezystancję (poniżej 20 Ω). Opisana przystawka, po dołączeniu do woltomierza 200 mV DC, umożliwia taki pomiar w zakresach do 2 Ω oraz do 20 Ω.

Schemat przystawki przedstawiono na rys. 1. Wzmacniacz operacyjny US2 (TL 062) stabilizuje prąd pomiarowy. Łącznie z tranzystorem T1 i rezystorami R1, R2 tworzy stabilne źródło prądowe, które zasila mierzony rezystor Rx. Układ scalony US1 pracuje jako źródło napięcia odniesienia, dostarcza także stabilizowanego napięcia 5 V do zasilania wzmacniacza operacyjnego.

Z tego krótkiego opisu wynika, że pomiar rezystancji odbywa się na zasadzie pomiaru spadku napięcia na badanym rezystorze. Spadek napięcia powstaje w wyniku przepływu prądu o stałej wartości (100 mA dla zakresu 2 Ω oraz 10 mA dla zakresu 20 Ω). Przycisk S1 włącza zasilanie przystawki na czas pomiaru. Przełącznik S2 (podwójny) służy do zmiany zakresu pomiarowego. Dzielniki rezystancyjne R3-P1-R4 oraz R5-P2-R6 dostarczają napięcia odniesienia do US2, umożliwiają tym samym precyzyjne ustawienie prądu pomiarowego. Dioda D1 zabezpiecza miernik przed uszkodzeniem w przypadku włączenia przycisku S1 bez rezystancji Rx.

Montaż i uruchomienie

Układ należy zmontować na płytce drukowanej, przedstawionej na rys. 5. Szczególną uwagę trzeba zwrócić podczas montażu elementów US1, T1 oraz D1. Najlepiej układ scalony US2 umieścić na podstawce (DIL 8), a tranzystor T1 wyposażyć w niewielki radiator wykonany z blachy aluminiowej. Po zmontowaniu płytki należy krótkimi przewodami (ok. 10 cm) dołączyć przełącznik S2, przycisk S1, gniazdo zasilacza oraz zaciski pomiarowe (krokodylki).

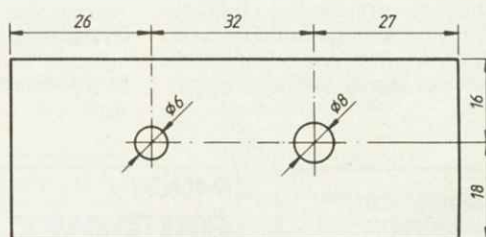
Szczególną uwagę trzeba zwrócić na dołączenie zacisków pomiarowych (rys. 4). Miernik należy dołączyć oddzielnymi przewodami do zacisków, w przeciwnym bowiem przypadku wynik pomiaru będzie zawierał rezystancję przewodów pomiarowych, a więc będzie błędny! Przy połączeniu przedstawionym na rys. 4 przewody do multimetru mogą mieć długość do ok. 60 cm.

Teraz należy dokonać kalibracji. Rozpoczyna się ją od ustawienia potencjometrów P1 oraz P2 w położeniu środkowym. Następnie należy dołączyć zasilanie (z zakresu od 8 do 24 V). Prąd pomiarowy można ustalić dwoma sposobami.

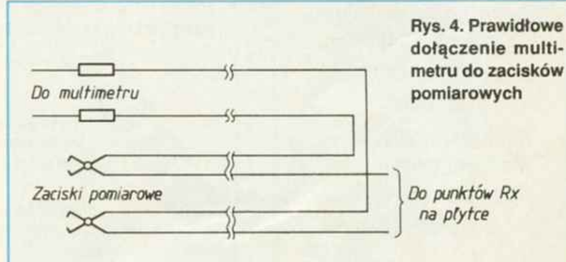
Sposób pierwszy wymaga użycia dobrej klasy miliamperomierza (najlepiej 4,5-cyfrowego). Zaciski pomiarowe przystawki należy dołączyć do miliamperomierza, ustawionego na zakres 200 mA. Przełącznik S2 ustawić na zakres 2 Ω (włączony rezystor R1), nacisnąć przycisk S1, a potencjometrem P2 ustalić prąd 100 mA. Następnie, należy przełączyć S2 na zakres 20 Ω (włączony rezystor R2), a miliamperomierz na 20 mA. Po naciśnięciu przy-



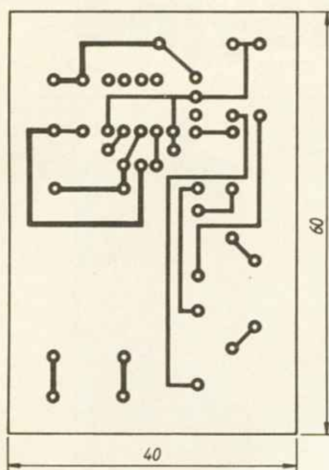
Rys. 2. Rozmieszczenie otworów na płycie tylnej obudowy KM-35B



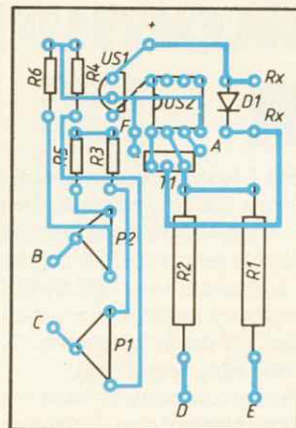
Rys. 3. Rozmieszczenie otworów na płycie czołowej obudowy KM-35B



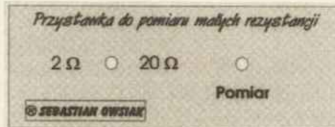
Rys. 4. Prawidłowe dołączenie multimetru do zacisków pomiarowych



Rys. 5. Płytka drukowana przystawki



Rys. 6. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (linią przerywaną zaznaczono zworę)



Rys. 7. Płyta czołowa

cisku S1, ustalić prąd pomiaru 10 mA (za pomocą P1). Należy jeszcze raz sprawdzić ustawione parametry, i po zakończeniu kalibracji osie potencjometrów zabezpieczyć, np. lakierem do paznokci.

Sposób drugi – przystawkę można także wykalibrować inaczej, przy użyciu rezystorów wzorcowych; gdyby były trudności ze zdobyciem, można się posłużyć drutem nawojowym (10 m drutu DNE 1,0 mm ma rezystancję 223 mΩ). Kalibrację przeprowadza się, jak opisanym poprzednio sposobem. Całość można zmontować tak, jak opisywany model, w typowej obudowie plastykowej KM-35B (90x65x35 mm). Najpierw należy odciąć słupki umieszczone na środku obudowy (możliwie najbliżej podłoża), a następnie przykleić je na jednym segmencie obudowy (po bokach). Później należy wykonać otwory mocujące płytkę, otwory na śruby do skręcenia obudowy oraz otwory w płytach: tylnej i czołowej, tak jak przedstawiono na rys. 2 i 3. Kolejną czynnością będzie przykręcenie płytki, gniazda zasilacza oraz przeciągnięcie przewodów przez otwory w płycie tylnej. Na płytę czołową należy nakleić tabliczkę z opisem (rys. 7) i zamocować przełączniki S1, S2.

Eksploatacja

W praktyce na 0,1 mV przypada 1 mΩ (0,001 Ω) dla zakresu 2 Ω oraz 10 mΩ (0,01 Ω) dla zakresu 20 Ω. Błąd pomiaru nie powinien przekraczać 0,1÷0,2% (pod warunkiem dokładnego wyskalowania), należy jednak uwzględnić rezystancję styku zacisków pomiarowych, która wynosi ok. 4÷5 mΩ. Egzemplarz modelowy pracuje od kilku miesięcy i w tym okresie nie wystąpiły żadne usterki.

Sebastian Owsiak

WYNIKI KONKURSU

na najlepsze artykuły opublikowane w Radioelektroniku-Audio-hi-fi-Video w 1996 roku

Z przyjemnością informujemy o rozstrzygnięciu stałego konkursu na najlepsze artykuły opublikowane w naszym miesięczniku.

Kolegium redakcyjne przyznało następujące nagrody.

1. W kategorii artykułów opisujących urządzenia elektroniczne

I nagrodę 700 zł otrzymał **Pan Mirosław Gieroń**
za artykuły:
"Ultradźwiękowy czujnik ruchu" (nr 6/1996) oraz "Optymalizacja pomiaru temperatury czujnikiem Pt100" (nr 10/1996)

II nagrodę 500 zł otrzymał **Pan Jan Skowroński**
za artykuł:
"Uniwersalna dwuzakresowa głowica UKF" (nr 6/1996)

III nagrodę 300 zł otrzymał **Pan Bogusław Jaroszczak**
za artykuł :
"Programowany sterownik" (nr 4/1996).

2. W kategorii artykułów o charakterze informacyjno-poznawczym

I nagrodę 700 zł otrzymał **Pan Janusz Zygierewicz**
za artykuł :
"Euteltracs - europejski satelitarny system do usprawnienia transportu drogowego" (nr 7/1996)

II nagrodę 500 zł otrzymał **Pan Mieczysław Kręciejewski**
za cykl artykułów:
"Układy z przełączanymi pojemnościami" (nr 2÷5/1996)

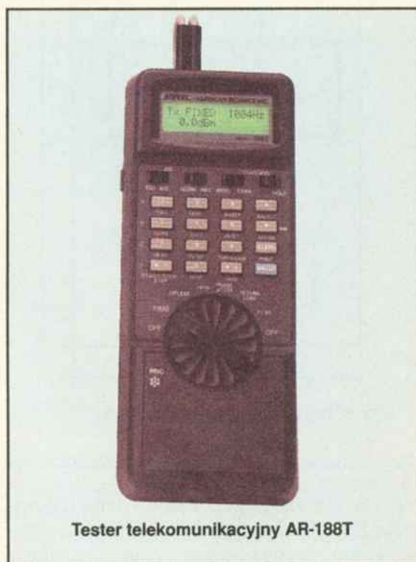
III nagrodę 300 zł otrzymał **Pan Wiesław Chciuk**
za artykuły w dziale "Oceny użytkowników".

Serdecznie gratulujemy laureatom konkursu i zapraszamy do dalszej współpracy.

Redakcja

Testery telekomunikacyjne firmy METER

Uwzględniając potrzeby instalatorów i konserwatorów linii telekomunikacyjnych, tajwańska firma Meter, znana również pod nazwą Amrel, od lat produkuje przenośne testery linii telekomunikacyjnych. Dystrybucją tych przyrządów na rynku polskim zajmuje się firma Labimed z Warszawy. Ostatnio ukazał się tester typu AR-188T(E) będący udoskonaloną wersją modelu 186T. Można go uznać za duże osiągnięcie w dziedzinie konstrukcji testerów linii abonenckich. W artykule przedstawiono możliwości pomiarowe testera AR-188T(E), porównano też parametry techniczne innych testerów telekomunikacyjnych Meter.



Tester telekomunikacyjny AR-188T

Tester AR-188T(E) może być stosowany zarówno do pomiarów terenowych, jak i w pomieszczeniach. Możliwości pomiarowe przyrządu są następujące:

- generacja fali sinusoidalnej, oparta na syntezie cyfrowej, o częstotliwości 20 Hz÷50 kHz z opcją "sweep" (przemiatanie w pasmie z ustalonym skokiem, początkiem i końcem pasma),
- dokładny licznik małej częstotliwości w pasmie 20 Hz÷50 kHz,
- pomiar poziomu w zakresie pomiaru od -60÷ +10 dBm,
- pomiar poziomu szumu z filtrami: psofometrycznym typu C, płaskim 3 kHz i płaskim 15 kHz,
- pomiar szumu z sygnałem,
- pomiar szumu do ziemi,
- pomiar sygnału do szumu,
- trójpoziomowy pomiar impulsów,
- pomiar skoków (fazy i amplitudy) i zaników sygnałów,
- pomiar fazy i amplitudy "jittera" (fluktuacji),
- pomiar tłumienia sygnału odbitego,
- pomiar stosunku wartości szczytowej impulsu do wartości średniej przebiegu.

Przyrząd zawiera aparat telefoniczny z wybieraniem DTMF/MF/Impuls, podtrzymaniem pętli, głośnikiem monitorującym oraz mikrofonem pojemnościowym.

Tester jest przeznaczony do wykonywania pomiarów zgodnych z normami IEEE 743 lub CCITT (w zależności od wykonania). Jest bardzo wygodnym narzędziem pomiarowym do prac instalacyjno-uruchomieniowych i konserwacyjnych torów komutowanych oraz dzierżawionych 2- i 4-przewodowych. Z racji użytecznego pasma pomiarowego może również znaleźć zastosowanie w pomiarach kanałów radiofonicznych oraz w pomiarach sygnałów fonicznych m.cz.

Na szczególną uwagę zasługują nowatorskie, w przyrządach tej ceny, rozwiązania techniczne umożliwiające dokonanie wymaganych normami CCITT M.1040 i M.1020 pomiarów dla analogowych łączy podkładowych pod transmisję danych. Standardowym wyposażeniem przyrządu jest interfejs szeregowy typu RS-232C, który może być wykorzystany przy wydrukach konfiguracji przyrządu lub wyników pomiarów oraz do zdalnej kontroli przyrządu przez odległy komputer. Możliwe jest również przesyłanie wyników pomiarów i konfiguracji przyrządu do komputera.

W testerze wbudowany jest samoczynny układ oszczędności zasilania, który wyłącza zasilanie testera, jeżeli przez 15 minut nie będzie wykonana przez obsługującego żadna operacja.

Ogólne dane testera

Wyświetlacz:	LCD z podświetlaniem, 2 wiersze po 16 znaków
Regulacja głośności:	ustawiana
Typ baterii zasilającej:	4 szt. typu AA (Ni-Mh, Ni-Cd. lub alkaliczne)
Czas pracy baterii :	2,5 godz. (Ni-Mh), 5 godz. (alkaliczne)
Zasilanie sieciowe:	110/220 V, 50/60 Hz
Próg stanu wyczerpania baterii :	poniżej 4 V
Automatyka zasilania:	15 min po naciśnięciu klawisza lub przełączenia przełącznika obrotowego (nie działa w trakcie pomiaru zliczania impulsów zakłócających i skoków sygnałów)
Temperatura pracy:	od 0 do 40°C
Temperatura przechowywania:	od –20 do 70°C
Wymiary:	(dł. x szer. x wys.) 254x107x64 mm
Masa:	0,9 kg z bateriami

Mierzone linie można dołączać do przyrządu przez gniazdo typu RJ-45 lub dwa miniaturowe telefoniczne gniazda koncentryczne.

Konfiguracja funkcji przyrządu umożliwia zapisanie w pamięci i wykorzystywanie pięciu nastawień konfiguracji systemu; stosunek przerwy do zwarcia i częstotliwości dla wybierania impulsowego, ustawienie szybkości transmisji dla portu szeregowego RS-232C, oraz zegara czasu rzeczywistego. Zestaw 23 najważniejszych parametrów może być zapamiętany jako funkcja konfiguracji.

Monitorowanie stanu linii

Pierwszą czynnością przy testowaniu istniejącej linii lub kanału telekomunikacyjnego jest sprawdzenie aktualnego stanu. Monitorowanie może być dokonywane zarówno w układzie mostkowym, jak i w układzie terminalowym.

Mostkowy układ monitorujący rejestruje wszystko co zdarza się w linii, natomiast wyposażenie sprzętowe linii "nie widzi" obecności układu monitorującego (jest on przezroczysty dla transmisji). Terminalowy układ monitorujący rejestruje wszystko co przychodzi z drugiego końca linii. Dla wyposażenia sprzętowego linii układ monitorujący stanowi zamknięcie linii wejściową impedancją falową.

Każdy odbierany sygnał jest słyszalny w głośniku wewnętrznym (można nastawić właściwy poziom), jednocześnie na ekranie jest wyświetlany poziom i częstotliwość tego sygnału.

Dla linii 4-przewodowej poziom mierzonego sygnału powinien zawierać się w zasadzie, w przedziale od –12 do –20 dBm. Dla linii 2-przewodowej wartość ta zwykle wynosi około 0,0 dBm dla sygnału nadawanego oraz od –12 do –20 dBm dla sygnału odbieranego. W liniach komutowanych sprawa jest bardziej złożona. Kiedy wyposażenie abonenckie nadaje sygnał, jego poziom może zawierać się w przedziale od 0 do –12 dBm. Kiedy źródłem sygnału jest wyposażenie odległe, poziom sygnału związany jest z czułością układów wejściowych wyposażenia abonenckiego. Należy wspomnieć, że zalecenia CCITT określają maksymalną tłumienność telefonicznego łącza podkładowego równą 14 dB. Wartość zmierzonych częstotliwości zależy od typu urządzeń telekomunikacyjnych i świadczy o istnieniu transmisji lub o braku przepływu sygnałów w linii.

Przełączenie, przy pomiarach linii 4-przewodowej, przełącznika NORM/REV w pozycję REV powoduje zamianę wzajemną linii nadawczej z odbiorczą. Zespół monitorujący dokonuje wówczas nadzoru po stronie nadawczej, wyświetlając na ekranie poziom i częstotliwość sygnału nadawanego. Właściwy poziom powinien wynosić ok. 0 dBm. Jeżeli poziom mierzony ma wartość ok. –12 dBm, a poziom mierzony poprzednio miał wartość ok. 0 dBm, znaczy to, że zamieniona jest linia nadawcza z linią odbiorczą.

Pomiar poziomu i częstotliwości

Podstawowym parametrem określającym jakość użytkową łącza jest wartość tłumienności lub bramkowania (odcięcia) i częstotliwości przepustowej sygnału. Tłumienie (lub bramkowanie) jest to różnica między poziomami sygnału: nadawanego i odbieranego. Do wykonania tego pomiaru są niezbędne dwa przyrządy dołączone na końcach badanej linii. Pomiar jest wykonywany jednokierunkowo. W tym samym czasie tylko jeden z testerów może generować sygnał w linię. Po zakończeniu cyklu pomiarowego z jednej strony łącza, należy go powtórzyć w kierunku odwrotnym.

Pomiar linii w pętli może być przeprowadzony tylko na linii 4-przewodowej. Wynik tego pomiaru tylko ogólnie świadczy o stanie technicznym linii. Pomiar może być wykonywany jedną z dwóch metod.

W metodzie pierwszej należy wykonać fizyczne zwarcie linii nadawczej z odbiorczą na odległym końcu toru. Metoda ta umożliwia uzyskanie bar-

dziej dokładnego wyniku pomiaru niż metoda druga, lecz wymaga osoby współpracującej do wykonania zwarcia, co czasami bywa kłopotliwe. Druga metoda pomiaru może być wykorzystana tylko tam, gdzie w wyposażeniu technicznym łącza zainstalowano moduł 829 Western Electric lub zbliżony. W metodzie tej pomiaru dokonuje jeden operator jednym testerem. Z testera wysyłany jest w linię nadawczą sygnał do modułu na drugim końcu. Moduł 829 odbiera otrzymany sygnał, następnie dokonuje zwarcia linii nadawczej z odbiorczą w wyniku deszyfracji otrzymanego sygnału. Umożliwia to wykonanie pomiaru linii w pętli. Metoda ta jest wygodniejsza, wymaga jednak dodatkowego wyposażenia w linii.
Pomiaru nierównomierności tłumienia dokonuje się w celu określenia charakterystyki łącza dla szeregu częstotliwości. Umożliwia to wyznaczenie pasma użytecznego danego łącza do wymaganych potrzeb jakości transmisji. Parametry przepustowe takich łączy są szczegółowo określone w zaleceniach M.1020 i M.1040 CCITT. Wykonanie tych pomiarów można uprościć przy wykorzystaniu testera AR-188T(E) stosując opcję SLOPE lub SWEEP generatora.

Pomiar szumu

W pomiarze tym nie wykorzystuje się generacji sygnału testowego, natomiast mierzy się pomiar poziomu wszelkich szumów tłowych w pasmie ograniczonym wybranym filtrem (psofometryczny typu C, płaski 3 kHz lub płaski 15 kHz). Na jednym końcu toru badanego dołączony generator w opcji QUIET powoduje zamknięcie toru impedancją falową bez podawania sygnału w linię. Na drugim końcu badanego toru dokonuje się pomiaru poziomu szumu przez włączone filtry. Zmierzony poziom szumu jest wyświetlany w dBrn (0 dBrn = –90 dBm).

Pomiar szumu z sygnałem

W tej opcji są mierzone wszystkie szumy tłowe oraz szumy, które są generowane wyłącznie wtedy, gdy w torze jest przesyłany sygnał. Na jednym końcu toru jest generator z sygnałem wyjściowym o poziomie 0,0 dBm i częstotliwości 1004 Hz (820 Hz). Na drugim końcu toru przez dołączony filtr mierzy się poziom szumu.

Pomiar szumu do ziemi

Pomiar ten określa ciągły szum tłowy, istniejący w obwodzie (w stosunku do ziemi) i jest pomiarem wrażliwości obwodu elektrycznego na zakłócenia wewnętrzne (zwane również zakłóceniami interferencyjnymi). Często ta interferencja jest wskaźnikiem możliwości transmisyjnych łącza (więc jego jakości) i stąd najlepiej dokonywać pomiaru z filtrem płaskim 3 kHz. Na jednym końcu toru zespół nadawczy ustawiony w opcji QUIET stanowi zamknięcie impedancyjne, na drugim końcu zespół odbiorczy mierzy poziom szumu przez właściwy filtr.

Pomiar stosunku sygnału do szumu

Pomiar ten określa stosunek otrzymywanego sygnału łącznie z szumem łącza do samego szumu i daje obraz marginesu między sygnałem danych a szumem tła. Używa się również często terminu "odstęp sygnału od szumu". Zakończeniem jednej strony toru jest generator wysyłający sygnał 1004 Hz (820 Hz) z poziomem 0,0 dBm, na drugim zaś końcu toru mierzy się stosunek sygnału do szumu.

Trójpoziomowy pomiar impulsów

W opcji tej jest dokonywany pomiar szumowych impulsów zakłócających, zliczanych w zdefiniowanych trzech poziomach amplitudy (w dBm) w określonym uprzednio czasie.

Opis funkcji		AR-185T	AR-186T	A-188T
Zakres częstotliwości generatora	[Hz÷kHz]	404, 1004, 2713, 2804 Hz	20÷50	20÷50
Zakres częstotliwości miernika poziomu	[Hz÷kHz]	30÷20	20÷50	20÷50
Zakres poziomu generatora	[dBm]	0 oraz –13	+10÷–50	+10÷–50
Zakres poziomu pomiaru	[dBm]	+13÷–52	+10÷–50	+10÷–50
Funkcja SLOPE generatora		–	+	+
Funkcja SWEEP generatora		–	+	+
Funkcja SKIP generatora		–	+	+
Filtry		typu C	typu C(3 Hz) 15 kHz	typu C(3 Hz) 15 kHz
TIMS (zespół do pomiarów błędów transmisji)		–	+	+
Pamięć konfiguracji		–	–	+
Pomiary impulsowe		–	–	+
Skoki i zaniki sygnału		–	–	+
Pomiar jittera (faza i amplituda)		–	–	+
Pomiar impulsu do wartości średniej		–	–	+
Pomiar sygnału odbitego		–	+	+
Funkcje multimetru cyfrowego		+	+	–
Pomiar napięcia AC	[V] zakres	750	300	–
Pomiar napięcia DC	[V] zakres	200	300	–
Pomiar prądu DC	[mA] zakres	200	300	–
Pomiar rezystancji	[Ω] zakres	2000	2000	–
Pomiar pojemności	[µF]	–	100	–
Test ciągłości (brzęczyk)		+	–	–
Możliwości wybierania i podtrzymania linii		–	+	+
Praca w układzie terminalowym/mostkowym		+	+	+
Interfejs RS-232C		–	+	–
Możliwość wydruku		–	+	+
Mikrofon/Głośnik		–/+ (zewn.)	+/+	+/+
Wymiary	[cm]	17,2x8,7x3,5	25,2x10,3x6,2	25,2x10,3x6,2
Masa	[g]	350	1000	1000

Pomiar skoków i zaników sygnałów

Skoki i zaniki sygnału są definiowane w kanale z ciągłym sygnałem 1 kHz. Wynik pomiaru zawiera łączną liczbę skoków fazy, skoków poziomu i zaników w przedziale czasu.

Pomiar fazy "jittera" (fluktuacji)

Pomiar fazy "jittera" przeprowadza się sygnałem ciągłym w przedziale częstotliwości od 990 do 1030 Hz o poziomie w zakresie od +10 dB do –40 dBm. Pomiar może być wykonywany w zakresie podstawowym częstotliwości, tj. od 20 do 300 Hz (standard) lub w zakresie rozszerzonym częstotliwości małych, tj. od 4 do 300 Hz (LF).

Pomiar amplitudy "jittera" (fluktuacji)

Pomiar amplitudy "jittera" jest dokonywany sygnałem ciągłym w przedziale częstotliwości od 990 do 1030 Hz o poziomie w zakresie od +10 dB do –40 dBm. Pomiar można przeprowadzać w zakresie podstawowym częstotliwości, tj. od 20 do 300 Hz (standard) lub w zakresie rozszerzonym częstotliwości małych, tj. od 4 do 300 Hz (LF).

Pomiar tłumienia sygnału odbitego

Tłumienność odbicia jest stosunkiem, wyrażonym w decybelach, sprzężeń sygnału transmitowanego w linię otwartą do sygnału odbitego, mierzonego na linii otwartej. Jest to obraz dopasowania falowego linii (torów) mierzonych.

Pomiar stosunku wartości szczytowej do wartości średniej

Pomiar ten służy do określenia P/AR (stosunku wartości szczytowej do średniej). Zgodnie z warunkami określonymi w normach generator wysyła widmo 16 częstotliwości.
Celem pomiaru P/AR jest uzyskanie całokształtu zniekształceń opóźnieniowych, zniekształceń amplitudy oraz złej tłumienności cyfrowego sygnału odbitego w pasmie rozmównym.
Strona odbiorcza analizuje sygnał odbierany, następnie mierzy wartość absolutną impulsów i wartość średnią spektrum sygnału. Sygnał P/AR doświadczalnie niezawierający zniekształceń jest wyświetlany jako 100 jednostek P/AR.
Rzeczywiście zmierzona wartość może zawierać się w przedziale od 0 do 120 jednostek P/AR.

Drukowanie

Przyrząd ma wbudowaną funkcję drukowania, skonfigurowaną jako szeregowy port RS-232C typu DTE. Funkcja ta umożliwia sporządzanie wydruków do późniejszego wykorzystania. Port przyrządu powinien być dołączony do drukarki z portem szeregowym skonfigurowanym jako DCE.

Połączenie przyrządu z komputerem

Za pomocą akcesoriów stanowiących wyposażenie przyrządu można dołączyć przyrząd do komputera. Komunikacja komputera z przyrządem odbywa się przy wykorzystaniu zestawu standardowych rozkazów.

Porównanie możliwości pomiarowych testerów Meter

W tablicy zestawiono parametry trzech przyrządów firmy Meter, przeznaczonych do badania telekomunikacyjnych łączy analogowych. Z porównania danych wynika, że tester AR-185T może być stosowany do najprostszych podstawowych pomiarów linii abonenckich wykonywanych przez monterów. Powinien być, oprócz miernika izolacji, podstawowym wyposażeniem tej grupy pracowników.
Tester AR-186T, uzupełniony również o miernik izolacji, spełnia wymagania pomiarowe abonenckich służb utrzymania w przypadku transmisji sygnałów analogowych umożliwiając również wymianę informacji między osobami wykonującymi pomiary przez wbudowany telefon.
Tester AR-188T(E) powinien być stosowany tam, gdzie dokonuje się również kontrolnych pomiarów dla potrzeb transmisji danych po łączach analogowych.

Opracowano na zlecenie firmy Labimed Sp. z o.o., 02-930 Warszawa 34, ul. Sobieskiego 22, skr. poczt. 64, tel. (0-22) 642 1973; tel./fax (0-22) 642 1623.

Leszek Halicki

SAMSUNG

TAK

ELECTRONICS

- *Gwarancja* ✓
- *Rękojmia* ✓
- *Prawo Konsumenckie* ✓
- *Niezawodność* ✓

TAK

SAMSUNG
ELECTRONICS
KARTA GWARANCYJNA
SERIA AA
Nr 0005459
MODEL
Nr FABRYCZNY
WZÓR
DATA ZAKUPU
PIECZĘĆ SPRZEDAWCY/GWARANT
PODPIS SPRZEDAWCY
IMIĘ, NAZWISKO, ADRES, TELEFON KLIENTA
OŚWIADCZAM, ŻE ZAPOZNAŁEM SIĘ I AKCEPTUJĘ WARUNKI NINIEJSZEJ GWARANCJI
GWARANCJA JEST WAŻNA WYŁĄCZNIE Z DOWODEM ZAKUPU ORAZ GDY JEST POPRAWNIE WYPEŁNIONA I OSTEMPLOWANA, BEZ SKREŚLEŃ I POPRAWEK
PODPIS KLIENTA

TAK

TAK

SAMSUNG
NIEZAWODNY

W przypadku problemów technicznych prosimy o telefon (0-22) 608 44 22 Serwis Centralny

SAMSG01

Kto może sobie pozwolić na instrumenty HP?



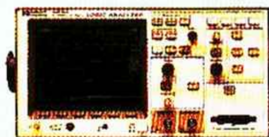
HP 34401A
Multimetr cyfrowy, rozdzielczość 6½ cyfry
Cena: $1201*



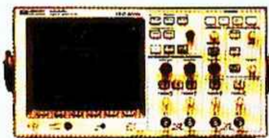
HP 33120A
Generator funkcyjny z możliwością programowania kształtu przebiegów
Cena: $2179*



HP 53100
Seria liczników 225MHz z opcjonalnymi wejściami 3 i 5 GHz, pomiary 12 cyfr/s
Cena: od $1912*



HP 54620A
Pierwszy analizator logiczny równie łatwy w obsłudze jak oscyloskop. Opcjonalny ekran kolorowy.
Cena: od $3756*



54600**
Seria oscyloskopów do 2GSa/s, 500MHz, 1ns peak detect, pamięć do 1 MB
Cena: od $2398*



54500
Seria oscyloskopów do 2GSa/s, 500MHz, 1ns peak detect, pamięć – 32K próbek na kanał, FFT, FDD.
Cena: od $11710*

* Podane ceny nie obejmują cła, podatku granicznego ani podatku VAT.
** Modele 54645D/615T/616T z wbudowanym 16-kanałowym analizatorem logicznym

Na przykład Ty.

Zastanawiasz się, czy stać Cię na nowoczesne instrumenty pomiarowe HP?

Rozwiejemy Twoje wątpliwości: właśnie *dlatego*, że mamy tak zaawansowane technologicznie rozwiązania, możemy Ci zaoferować całą gamę instrumentów pomiarowych za przystępną cenę.

Komu są potrzebne ekonomiczne, bezkompromisowe rozwiązania?

Tobie. I tysiącom innych inżynierów i techników, którzy domagają się solidnych, praktycznych instrumentów pomiarowych. Każde z naszych podstawowych urządzeń zawiera dokładnie to, czego Ci potrzeba.

Nie znaczy to wcale, że ograniczamy funkcjonalność, by obniżyć cenę. Nasze doświadczenie projektowe i potencjał produkcyjny pozwalają nam zaoferować w podstawowych instrumentach pomiarowych bezkompromisowe rozwiązania.

Oferujemy także prostotę zakupu bezpośredniego od dystrybutora – firmy MALKOM. Wystarczy jeden telefon, a nasi specjaliści przedstawią Ci dane techniczne i możliwości poszczególnych produktów, odpowiedzą na pytania o techniki pomiaru, doradzą najlepsze w Twojej sytuacji rozwiązanie.

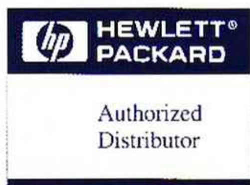
Możesz także poprosić o przesłanie bezpłatnego katalogu HP Basic Instruments. Zawiera on mnóstwo przydatnych informacji o produktach i technologiach, jakich nie znajdziesz w ofercie żadnego innego producenta.

Kto by uwierzył, że HP zaoferuje pełną linię ekonomicznych instrumentów pomiarowych?

Ty wiesz.

O którym przyrządzie chcesz wiedzieć więcej? Jeszcze dziś skorzystaj z linii MALKOM DIRECT – tel. (0-22) 36 00 72, e-mail *mdirect@malkom.pl*.

MALKOM jest jedynym dystrybutorem urządzeń pomiarowych HP na Polskę.



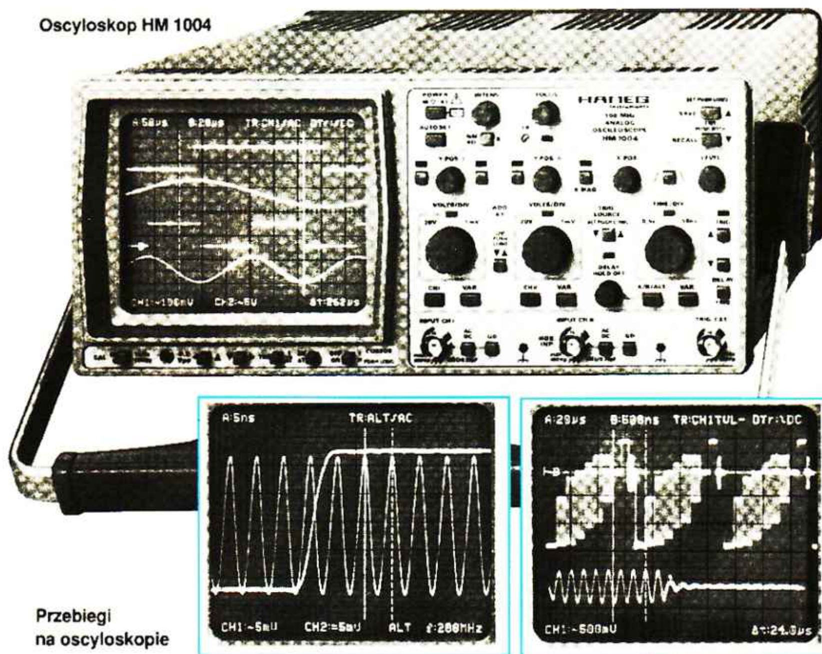
MALKOM®

ul. Ciołka 8
01-402 Warszawa
tel./fax (0-22) 36-00-72

Jest lepszy sposób. 

Oscyloskopy i analizatory widma firmy Hameg

Niemiecka firma Hameg z 35-letnią tradycją, jest jednym z pięciu największych producentów oscyloskopów i analizatorów widma na świecie. Opisane oscyloskopy charakteryzują się pasmem pomiarowym od 30 do 200 MHz, a analizatory widma od 0,15 MHz do 1GHz. Wyłącznym dystrybutorem urządzeń pomarowych w kraju jest firma NDN.



Oscyloskop HM 1004

Przebiegi na oscyloskopie

Sygnał prostokątny 1 MHz i sinusoidalny 200 MHz - wyzwalanie ALT

Sygnał telewizyjny z impulsami Burst wyzwalany podstawą czasu B

Oscyloskopy

Firma Hameg produkuje oscyloskopy analogowe i analogowo-cyfrowe z zastosowaniem układów mikroprocesorowych. Bardzo dobrej jakości lampy obrazowe o napięciu anodowym 14 kV, ekranowane, z wewnętrzną siatką współrzędnych, zapewniają duży zakres regulacji jaskrawości i kontrastu oraz wyrazistość szczegółów oglądanych przebiegów, nawet przy pomiarach sygnałów o bardzo dużych częstotliwościach.

Wzmacniacze pomiarowe z linią opóźniającą 90 ns przenoszą przebiegi impulsowe w paśmie częstotliwości nawet większym niż podawane w parametrach przyrządu, np. HM 1004 do 200 MHz (100 MHz), HM 1505 do 250 MHz (150 MHz). Stabilne wyzwalanie jest zapewnione przy sygnałach o poziomie odpowiadającym 0,5 działki, jak również przy przebiegach asynchronicznych przy wykorzystaniu podstawy czasu *B* i wyzwalania opóźnionego. Niektóre modele oscyloskopów wyposażono w dwie niezależne podstawy czasu: *A* o 22 kalibrowanych wartościach, np. od 0,5 s/dz do 50 ns/dz (z krokiem 1, 2, 5) i z 10- krotnym rozciągnięciem podstawy czasu do 5 ns/dz i *B* o 18 kalibrowanych wartościach od 20 ms/dz do 50 ns/dz (z krokiem 1,2,5). Dwie podstawy czasu umożliwiają stabilną obserwację przebiegów o znacznie różniących się częstotliwościach, np. 1 i 200 MHz.

Oscyloskopy pracują w trybie jednokanałowym, dwukanałowym *ALT* (z przełączaniem) lub *CHOP* (tzw. praca „siekana", częstotliwość choperowania ok. 0,5 MHz), sumacyjnym lub różnicowym z możliwością zmiany fazy przebiegu *(Inverse)*. Przebiegi mogą być wyzwalane w trybie: *Auto* (wartością międzyszczytową), *Normal,* zboczem (narastającym lub opadającym), *Hold off* (do obserwacji przebiegów impulsowych o skomplikowanych kształtach i niejednakowym okresie).

Wewnętrzny kalibrator 1 kHz/1 MHz do kalibracji sond pomiarowych zapewnia dokładny pomiar przebiegów prostokątnych.

Dodatkowym wyposażeniem jest tester podzespołów. Podstawowe parametry pomiarowe testera to napięcie 8,5 V bez obciążenia, natężenie prądu 7 mA, częstotliwość 50 Hz.

Oscyloskopy analogowe i analogowo-cyfrowe wyposażono w złącze RS-232 do współpracy z komputerem i systemami pomiarowymi.

Przełączniki mechaniczne zastąpiono elektronicznymi, co zmniejsza szumy i możliwość pojawienia się zakłócającego impulsu. Oscyloskopy są energooszczędne dzięki zastosowaniu zasilaczy impulsowych.

Funkcje użytkowe

Obsługa oscyloskopów analogowych jest prosta . Funkcja *Autoset* w ciągu 0,5 s automatycznie dobiera parametry, między innymi podstawę czasu, wzmocnienie sygnału, aby obraz przebiegu na ekranie był stabilny i wyraźny. W przypadku pracy jednokanałowej automatycznie są wyświetlane trzy okresy przebiegu o amplitudzie 6 działek, a w przypadku dwukanałowej o amplitudzie 4 działek. Dodatkowym usprawnieniem jest pamięć ustawień *Save/Recall,* dzięki której przy zmianie rodzaju pomiaru oscyloskop szybko dostosowuje się do zmian, przez wywołanie z pamięci nastaw, łącznie z ustawieniami kursorów i jaskrawości ekranu. Można do tego celu użyć także zdalnego sterowania HZ68 (opcja). Oczywiście wszystkimi nastawami oscyloskopu reguluje się ręcznie. Znajomość wybranej funkcji i wartości parametrów regulacyjnych ułatwiają podświetlane przyciski i wyświetlacze alfanumeryczne na ekranie (funkcja *Readout*).

Do precyzyjnego odczytu amplitudy, częstotliwości i czasu służą dwa kursory.

Oscyloskopy analogowo-cyfrowe

Użytkownicy oscyloskopów analogowo-cyfrowych mają do wyboru pracę trybie analogowym lub cyfrowym. Połączenie dwóch rodzajów pracy w jednym przyrządzie umożliwia szybkie porównanie kształtów przebiegów (sprawdzenie, czy nie ma błędów przetwarzania a/c). W trybie analogowym oglądanie

przebiegów jednorazowych impulsowych jest utrudnione ze względu na małą jaskrawość świecenia luminoforu; tę niedogodność usuwa pamięć cyfrowa. Oscyloskop cyfrowy przy zapamiętywaniu przebiegów powtarzalnych osiąga częstotliwość równą szerokości pasma przenoszenia układu wejściowego, co uzupełnia parametry częstotliwościowe oscyloskopu analogowego.

Wyzwalanie Pre/Post triger umożliwia obserwację sygnałów przed i za (25, 50, 75, 100%) punktem wyzwalania.

Sygnały przetworzone cyfrowo są odwzorowywane na ekranie z rozdzielczością 2000 punktów, natomiast przy wykorzystaniu ekranów LCD rozdzielczość wynosi tylko 350 punktów. Maksymalną częstotliwość próbkowania ma oscyloskop HM 1507 wynoszącą 200 MSa/s (mega próbek na sekundę), co umożliwia w czasie rzeczywistym obserwację sygnałów do 20 MHz.

Do dwóch pamięci o pojemności 2kB można wprowadzić zatrzymane przebiegi (*Hold*), aby później porównać je z innym przebiegiem. Mogą być one odtwarzane w trybie *Single*, *Refresh* i *Roll*, jak również z pamięci mogą być przesłane na drukarkę lub plotter. Przy obserwacji sygnałów z rozciągniętą podstawą czasu przebiegi mogą mieć charakter nieciągły (postać punktów), aby je wygładzić stosuje się funkcję *Dot Joiner*.

Oscyloskopy analogowo-cyfrowe mogą współpracować z komputerem, a oprogramowanie w języku Basic, Pascal ułatwia dalszą obróbkę wyników pomiarowych.

W tablicy podano podstawowe parametry i funkcje oferowanych oscyloskopów firmy Hameg.

Analizatory widma

Analizatory widma są przeznaczone do widmowej analizy sygnałów - modele HM 5010 i HM 5011 w pasmie od 0,15 MHz do 1 GHz, a modele HM 5005 i HM 5006 do 500 MHz. Dokładna i zgrubna regulacja częstotliwości środkowej oraz skokowy selektor dewiacji częstotliwości od 100 kHz/dz do 1000 MHz/dz zapewniają łatwe ustawienie analizowanego pasma. Dodatkową zaletą przyrządów jest duży dopuszczalny zakres amplitud analizowanych sygnałów od –100 dBm do +13 dBm dla HM 5010 i HM 5011 i od –50 dBm do +1 dBm dla HM 5005 i HM 5010. Możliwość dokładnego pomiaru poziomu pojedynczego prążka częstotliwości zapewnia funkcja *Zero-Scan*.

Analizatory wyposażono w 4-cyfrowy wyświetlacz LED do dokładnego odczytu wartości częstotliwości środkowej i częstotliwości znaczników z rozdzielczością 0,1 MHz. Ustawienie znacznika (w postaci cienkiej kreski) na wybranym odcinku widma umożliwia szybki i dokładny odczyt wskazanej częstotliwości.

W skład przyrządów HM 5006 i HM 5011 wchodzi dodatkowo generator śledzący, szczególnie przydatny przy analizie częstotliwościowej obwodów i filtrów w dwuwejściowym układzie pomiarowym. Generator śledzący jest źródłem sygnału o częstotliwości od 100 kHz do 500 MHz (100 kHz÷1 GHz HM 5011), synchronizowanej częstotliwością analizatora. Poziom wyjściowy sygnału generatora można zmieniać skokowo (cztery pozycje co 10 dB) i płynnie o 11 dB w zakresie od–50 dBm do 1 dBm.

Analizatory można wykorzystywać do współpracy z komputerami PC dzięki interfejsowi HO 500. Interfejs ma postać 8-bitowej karty do komputera w standardzie ISA-Bus. Oprogramowanie umożliwia odbiór danych z analizatorów, zapamiętywanie i obróbkę widma częstotliwości oraz wydruk danych z podaniem parametrów pomiarów. Odświeżanie danych następuje 2-3 razy na sekundę. Rozdzielczość pionowa obrazu wynosi 10 bitów, pozioma 3600 pikseli. Zgromadzone charakterystyki widmowe mogą być łatwo wykorzystywane przy pomiarach porównawczych.

Opisane przyrządy są produkowane w warunkach zgodnych z podanymi w normie ISO 9003. Przed sprzedażą są sezonowane przez 10 h, co zapewnia im dużą niezawodność. Urządzenia mają budowę modułową, która jest szczególnie wygodna dla serwisu, gdyż umożliwia szybką naprawę u klienta. Szerokie możliwości pomiarowe sprawiają, że przyrządy te znajdują zastosowanie w serwisie urządzeń elektronicznych, placówkach badawczych i zakładach produkcyjnych. Atrakcyjne są też ceny przyrządów w stosunku do swoich możliwości pomiarowych.

Parametry techniczne

Oscyloskopy serii HM		Analogowe					Cyfrowe	
Parametr/Funkcja	Jedn.	HM303	HM304	HM604-3	HM1004	HM1505	HM305-2	HM 1507
Automatyczne ustawianie		-	+	+	+	+	-	+
Pamięci ustawień		-	6	6	10	10	-	10
Odczyt cyfrowy/kursory		-	-	-	+	+	+	+
Interfejs RS-232		-	+	+	+	+	+	+
Interfejs wielofunkcyjny		-	-	-	-	-	opcja	opcja
Zdalne sterowanie		-	opcja	opcja	opcja	opcja	-	opcja
Liczba kanałów wej.		2	2	2	2	2	2	2
Pasmo przenoszenia	[MHz]	0÷30	0÷35	0÷60	0÷100	0÷150	0÷35	0÷150
Czułość odchylania pionowego (wartość kalibrowana)	[mV/cm ÷V/cm]	1÷20	1÷20	1÷20	1÷20	1÷20	2÷10	1÷20
Linia opóźniająca		-	-	+	+	+	-	+
Pasmo układu wyzwalania	[MHz]	0÷100	0÷100	0÷100	0÷200	0÷200	0÷100	0÷200
Min. poziom wyzwalania	[mm]	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Sprzężenie		AC/DC/ LF/TV/~	AC/DC/ LF/TV/-	AC/DC/ LF/TV/~	AC/DC/LF /TV/NR/~	AC/DC/LF /TV/NR/~	AC/DC/ LF/TV/~	AC/DC/LF /TV/NR/~
Wyzwalanie międzyszczytowe		+	+	+	+	+	+	+
Odczyt poziomu wyzwalania		-	-	-	+	+	-	+
Wyzwalanie przemienne ALT		+	+	+	+	+	-	+
Wyzwalanie opóźnione		-	+	+	+	+	-	+
Separator impulsów TV		+	+	+	+	+	+	+
Podstawa czasu analogowa (okres kalibrowany)	[s/cm÷ ns/cm]	0,2÷10	0,5÷10	0,5÷5	0,5÷5	0,5÷5	1÷10	0,5÷5
Opóźniona podstawa czasu B		-	+	+	+	+	-	+
Okres podstawy czasu B (wartości kalibrowane)	[ms/cm÷ ns/cm]	-	-	-	20÷5	20÷5	-	20÷5
Pasmo odchylania poziomego	[MHz]	0÷3	0÷2,5	0÷2,5	0÷3	0÷3	0÷3	0÷3
Funkcja Hold off		+	+	+	+	+	+	+
Tryb X-Y		-	+	+	+	+	+	+
Tryby pamięciowe		-	-	-	-	-	Ref/Roll/Single/X-Y	
Częstość próbkowania	[MSa/s]	-	-	-	-	-	100	200
Liczba pamięci		-	-	-	-	-	2	2
Liczba pamięci odniesienia		-	-	-	-	-	2	2
Pamięć przebiegu/kanał	[bit]	-	-	-	-	-	2048x8	2048x8
Przedwyzwalanie (Pre triger)		-	-	-	-	-	50	+
Powyzwalanie (Post triger)		-	-	-	-	-	50	+
Podstawa czasu (cyfrowa)	[s/cm÷ µs/cm]	-	-	-	-	-	50÷2	100÷0,5
Podstawa czasu B (cyfrowa)	[s/cm÷ µs/cm]	-	-	-	-	-	-	20÷0,5
Dot Joiner		-	-	-	-	-	+	+
Wejście impulsów zegar (TTL)		-	-	-	-	-	opcja	opcja
Test podzespołów		+	+	+	-	-	+	-
Kalibrator 1 kHz/1 MHz		+	+	+	+	+	+	+
Napięcie anodowe	[kV]	2	2	14	14	14	2	14
Pobór mocy	[W]	36	34	30	35	35	46	47

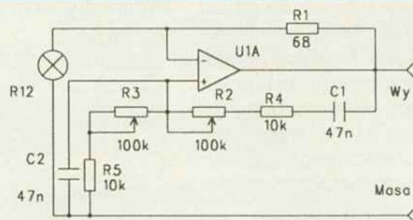
Opracowano na zlecenie firmy:



02-784 Warszawa, Janowskiego 15
tel./fax (0-22) 641-15-47, 641-61-96

P.J.

Generator sinusoidalny



Rys.1. Zasada działania układu generacyjnego

Generator sygnałów sinusoidalnych małej częstotliwości jest bardzo przydatny w każdej pracowni elektronicznej. W zastosowaniach amatorskich wystarczy niejednokrotnie układ wytwarzający sygnały o częstotliwościach od kilkunastu herców do kilkudziesięciu kiloherców i amplitudach do kilku woltów. Taki generator można, przy niewielkich nakładach, zrobić samemu.

Zasada działania

Układ generacyjny składa się ze wzmacniacza operacyjnego U1A i rezystorów R1÷R5, R12 oraz kondensatorów C1 i C2 (rys.1). Sumy ustawionych rezystancji potencjometru R3 i rezystora R5 oraz R2 i R4, oznaczone dalej R, są zawsze sobie równe, gdyż potencjometry są mechanicznie sprzężone. Pojemności kondensatorów C1 i C2 są jednakowe i dalej będą oznaczane C. Wypadkowa impedancja szeregowego połączenia C i R wynosi $Z_s = R + 1/j\omega C$, a impedancja równoległego połączenia C i R wynosi $Z_r = R / (1 + j\omega CR)$.

W układzie generacyjnym wyróżnia się dwie pętle sprzężenia zwrotnego, przez elementy R1 i R12 (sprzężenie ujemne) oraz przez elementy R i C (sprzężenie dodatnie). Warunek wzbudzenia drgań w układzie jest przedstawiony wzorem:

$$\frac{R_1}{R_{12}} > \frac{R_2 + R_4}{R_3 + R_5} + \frac{C_2}{C_1} \quad \text{czyli} \quad \frac{R_1}{R_{12}} > 2$$

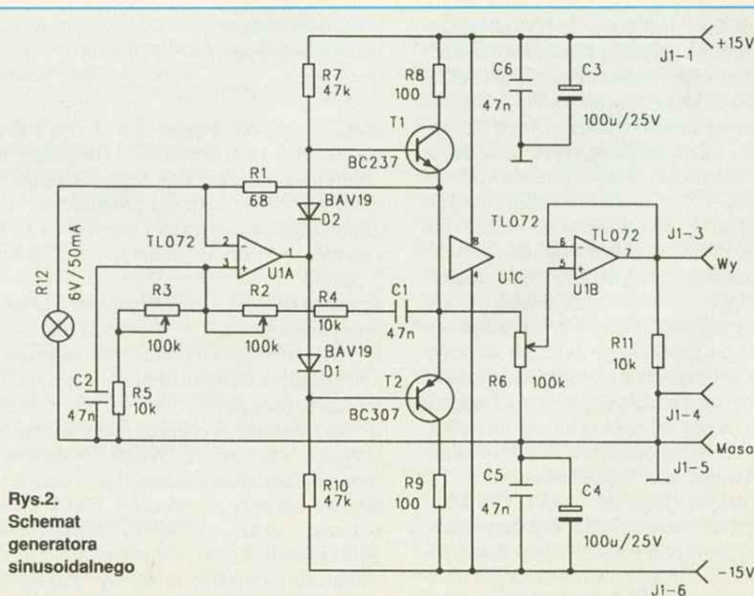
Częstotliwość wzbudzonych drgań wynosi wówczas:

$$f = \frac{1}{2\pi CR}$$

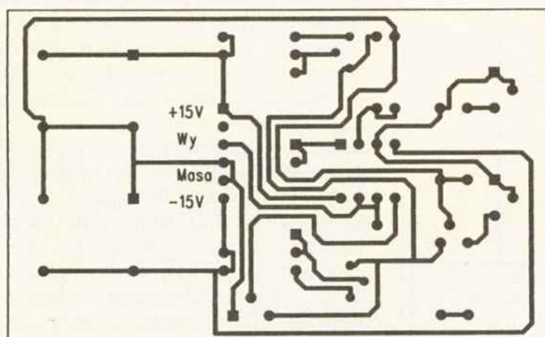
Ponieważ rezystancje potencjometrów R2 i R3 mogą się zmieniać w zakresie 0÷100 kΩ, wypadkowa rezystancja R będzie się zmieniać od 10 do 110 kΩ; a zatem zmiana częstotliwości generacji układu może być 11-krotna. Najmniejsza częstotliwość wynosi 30 Hz, a największa 330 Hz. Zmianę zakresu przestrajania generatora najłatwiej jest uzyskać przez zmianę pojemności kondensatorów C1 i C2. Zastosowanie kondensatorów o pojemnościach 10 razy mniejszych, tj. 4,7 nF spowoduje przesunięcie zakresu przestrajania generatora w kierunku wartości większych i uzyskanie zakresu od 300 Hz do 3,3 kHz. Rozszerzenie zakresu przestrajania można uzyskać przez zmniejszenie rezystancji R4 i R5, np. przy R4 = R5 = 1 kΩ zakres przestrajania wyniesie od 30 Hz do 3 kHz. Wielozakresowość generatora można przewidzieć od razu na etapie montażu układu i wmontować zamiast pojedynczych kondensatorów przełącznik wielopozycyjny, np. trójpozycyjny z sześcioma kondensatorami, po dwa o wartościach pojemności 47 nF, 4,7 nF i 470 pF. Wtedy pełny zakres przestrajania generatora wyniesie od 30 Hz do 33 kHz.

Może budzić wątpliwości zastosowanie żarówki, opisanej na schemacie jako „6 V / 50 mA", o rezystancji R12. Z obliczeń wynika, że jej rezystancja wynosi 120 Ω i warunek wzbudzenia drgań nie jest spełniony. Należy jednak pamiętać, że żarówka osiąga swoją znamionową rezystancję, gdy jest nagrzana, w czasie pracy ciągłej przy znamionowym napięciu. Tutaj żarówka pracuje przy napięciu znacznie mniejszym i jej rezystancja jest na pewno mniejsza niż 34 Ω, co jest warunkiem wzbudzenia drgań. W układzie generacyjnym spełnia ona funkcję ogranicznika amplitudy – przy nadmiernej amplitudzie warunek powstania drgań przestaje być spełniony i drgania gasną, a zatem następuje samoograniczenie amplitudy do wartości umożliwiającej spełnienie warunku ich powstania.

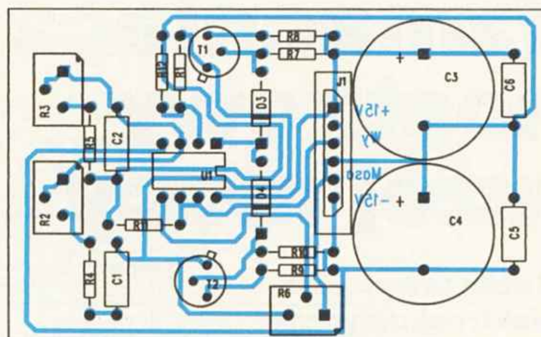
Amplituda drgań wzbudzanych w generatorze może być oszacowana przez następujące rozumowanie. Temperatura włókna żarówki jest proporcjonalna do wydzielanej w niej mocy elektrycznej, a ta z kolei jest proporcjonalna do kwadratu wartości skutecznej napięcia na jej zaciskach. Zmniejszenie tego napięcia do połowy jego wartości nominalnej, czyli do 3 V, powoduje zmniejszenie mocy wydzielanej do 25% i w przybliżeniu w takim samym stopniu zmniejszenie jej temperatury. Wynika stąd, że rezystancja żarówki wyniesie w tej sytuacji 25% jej wartości znamionowej, czyli 30 Ω. Jest to wartość bliska granicznej, będącej warunkiem wzbudzenia drgań, wynosi ona bowiem 34 Ω – dwa razy mniej niż rezystancja R1. Amplituda drgań wzbudzanych w układzie



Rys.2. Schemat generatora sinusoidalnego



Rys. 3. Płytka drukowana generatora



Rys. 4. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej

jest więc taka, że wartość skuteczna generowanego przebiegu jest bliska 3 V, a zatem amplituda wynosi około 1,41 · 3 V ≈ 4,2 V. Zwiększenie amplitudy drgań można uzyskać przez zwiększenie rezystancji R1.

Pełny schemat generatora jest przedstawiony na rys.2. Oprócz omówionego już układu generacyjnego, zawiera on symetryczny, komplementarny wtórnik emiterowy z tranzystorami T1 i T2 oraz wtórnik wyjściowy ze wzmacniaczem operacyjnym U1B; jako U1C oznaczono wspólny dla wzmacniaczy U1A i U1B układ zasilający. Potencjometr R6 służy do regulacji napięcia wyjściowego układu.

Schemat układu generacyjnego różni się od omawianego układu generacyjnego, przedstawionego na rys.1, w którym obwody sprzężenia zwrotnego zostały połączone bezpośrednio z wyjściem wzmacniacza operacyjnego U1A. Tu zaś zastosowano dodatkowy wtórnik. Wtórnik z tranzystorami T1 i T2 został użyty w celu minimalizacji wpływu obciążenia na pracę układu generacyjnego. Ten niekorzystny wpływ objawia się niestałością częstotliwości generowanego przebiegu.

Tranzystory komplementarne T1 i T2 wtórnika wyjściowego tworzą wzmacniacz prądowy pracujący w klasie AB, czyli z małym prądem spoczynkowym (około 0,5 mA), diody D1 i D2 służą do stabilizacji tego prądu. Dodatnie połówki sinusoidy wyjściowej układu generacyjnego są przenoszone przez tranzystor T1, a ujemne – przez T2. Ponieważ układ generacyjny wraz z wtórnikiem jest objęty ujemnym sprzężeniem zwrotnym, sprzyja to również redukcji ewentualnych zniekształceń nieliniowych przebiegu. Mogą one powstawać, gdy wartość napięcia sinusoidalnego przechodzi przez zero oraz wtedy, gdy jest bliska wierzchołka sinusoidy. Zniekształcenia pierwszego rodzaju powstają wtedy, gdy np. już przestał przewodzić tranzystor T1, a jeszcze nie zaczął przewodzić T2. Drugi rodzaj zniekształceń może być wywołany ograniczającym działaniem żarówki.

Obciążenie generatora jest dołączane do układu za pośrednictwem wtórnika ze wzmacniaczem U1B. Dzięki temu układ charakteryzuje się małą rezystancją wyjściową, rzędu ułamków oma i znikomym wpływem obwodu obciążenia na pracę potencjometru R6, służącego do regulacji napięcia wyjściowego.

Generator jest zasilany z symetrycznego, stabilizowanego źródła zasilania o napięciu ±15 V. W obwodach zasilania zostały włączone kondensatory C3 i C6 (gałąź dodatnia) oraz C4 i C5 (gałąź ujemna). Służą one do minimalizacji zakłóceń, jakie mogą być emitowane przez przewody łączące generator ze źródłem zasilania. W przypadku niewielkiej odległości, elementy C3 i C4 mogą być wyeliminowane. Na rys.3 przedstawiono płytkę drukowaną układu, a na rys.4 rozmieszczenie elementów na płytce.

(cr)

Słowa kluczowe: GENERATOR RC, WZMACNIACZ KOMPLEMENTARNY, WTÓRNIK EMITEROWY

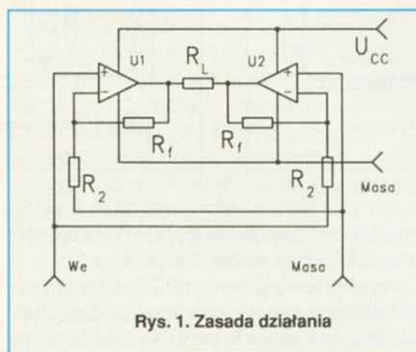
Wzmacniacz mostkowy dużej mocy

Każde urządzenie elektroakustyczne musi być zakończone wzmacniaczem o odpowiedniej mocy wyjściowej.

Wzmacniacz akustyczny zwykle składa się ze wstępnego wzmacniacza napięciowego i wzmacniacza mocy, często w jego skład wchodzi układ automatyzujący obsługę, taki jak np. zespół sterowania zdalnego. Wzmacniacz wstępny służy do wzmacniania napięć sygnałów otrzymywanych z różnych źródeł, takich jak magnetofon, gramofon lub tuner, do wartości około 1 V. Jest on na ogół wyposażony w różne elementy regulacyjne m.in. do ustawiania głośności, zrównoważenia kanałów i regulacji barwy dźwięku. Sygnał z wyjścia wzmacniacza napięciowego jest doprowadzany do wzmacniacza mocy, którego zadaniem jest wzmocnienie sygnału do wartości umożliwiających wysterowanie odpowiednich głośników lub ich zespołów.

Bardzo często źródłem sygnału jest urządzenie wyposażone we własne elementy regulacyjne, np. przenośny odtwarzacz kaset magnetofonowych lub płyt kompaktowych, tani radioodtwarzacz samochodowy lub karta dźwiękowa komputera osobistego. Takie źródła charakteryzują się napięciem wyjściowym sygnału bliskim 1 V i rezystancją wyjściową od kilku do kilkudziesięciu omów. Moc takiego sygnału jest bardzo mala, wynosi od kilku do kilkudziesięciu mW, i wystarcza zaledwie do uruchomienia słuchawek. W celu umożliwienia współpracy wymienionych źródeł sygnałów z głośnikami lub zespołami głośników niezbędne jest zastosowanie wzmacniacza o odpowiedniej mocy wyjściowej i czułości. Podobnie może okazać się niezbędne zwiększenie mocy akustycznej radioodtwarzacza samochodowego. Moc wyjściowa, wynosząca zaledwie 2÷3 W, okaże się niewystarczająca podczas jazdy samochodem klasy, np. Fiat 126p. Do tych celów wystarczy tutaj wzmacniacz bez żadnych elementów regulacyjnych. Do najważniejszych parametrów takiego wzmacniacza należą:

- maksymalna moc wyjściowa,
- czułość – napięcie wejściowe, przy którym moc wyjściowa jest największa,
- rezystancja wejściowa.



Rys. 1. Zasada działania

Taki wzmacniacz można wykonać samodzielnie, niewielkim nakładem kosztów, wykorzystując np. monolityczne układy scalone TDA2003 – popularne wzmacniacze operacyjne dużej mocy przewidziane do stosowania jako wzmacniacze akustyczne w urządzeniach samochodowych i domowych.

Zasada działania

Idealny wzmacniacz operacyjny charakteryzuje się rezystancją wyjściową równą zeru, a maksymalne napięcie wyjściowe sygnału wyjściowego (wartość międzyszczytowa) jest równa napięciu zasilania, amplituda napięcia wyjściowewgo jest zatem równa połowie napięcia zasilania. Moc wyjściowa idealnego wzmacniacza operacyjnego dużej mocy zależy od napięcia zasilania U_{CC} i od rezystancji obciążenia R_L, wyraża się zależnością:

$$P_{max} = \frac{(U_{CC})^2}{8R_L} \qquad (1)$$

Zatem moc wyjściowa wzmacniacza zasiilanego napięciem 14,4 V (wartość nominalna napięcia akumulatora samochodowego) i obciążonego rezystancją 4 Ω (najmniejsza spotykana rezystancja głośników) wynosi 6,5 W, a moc wyjściowa wzmacniacza rzeczywistego wynosi 5,5 W. Jest to niejednokrotnie wartość nie zadowalająca. Powiększenie (czterokrotne) mocy wyjściowej, przy takim samym napięciu zasilania i rezystancji obciążenia, można uzyskać po zastosowaniu wzmacniacza mostkowego, a wartość mocy wyjściowej równa 22 W zadowoli wielu użytkowników urządzeń akustycznych.

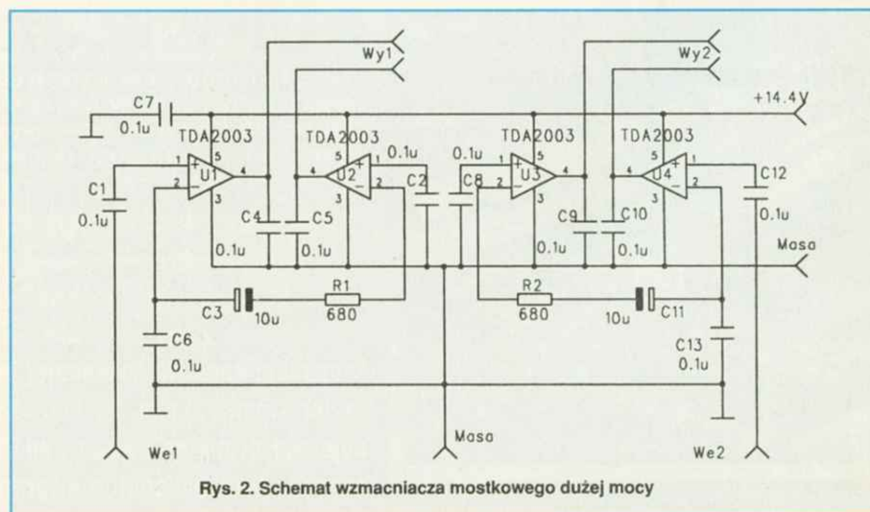
Zasadę działania mostkowego wzmacniacza mocy przedstawiono na rys.1. Mostek wyjściowy tworzą dwa scalone monolityczne wzmacniacze operacyjne zasilane ze źródła prądu stałego o napięciu U_{CC}. Sygnał wejściowy jest doprowadzany jednocześnie do wejścia nieodwracającego (–) wzmacniacza U1 i odwracającego (+) wzmacniacza U2.

Obciążenie o rezystancji R_L jest włączone między wyjścia wzmacniaczy operacyjnych U1 i U2. Po doprowadzeniu sygnału do wejścia wzmacniacza, na jego obciążeniu R_L występuje napięcie stanowiące różnicę napięć na wyjściach wzmacniaczy U1 i U2. Największa jego wartość chwilowa (amplituda) jest bliska napięciu zasilania U_{CC}. Amplituda prądu wyjściowego jest zależna od rezystancji obciążenia i wyraża się wzorem:

$$I_{max} = \frac{U_{CC}}{R_L} \qquad (2)$$

Zatem maksymalna moc wyjściowa wyniesie:

$$P_{max} = \frac{(U_{CC})^2}{2R_L} \qquad (3)$$



Rys. 2. Schemat wzmacniacza mostkowego dużej mocy

Uzyskuje się ją przy napięciu wejściowym, którego wartość wyznacza się dzieląc maksymalne napięcie wyjściowe przez wzmocnienie napięciowe układu. Wzmocnienie napięciowe wzmacniacza jest określone przez elementy zewnętrzne dołączone do wzmacniaczy operacyjnych, rezystory R_f (od wyjścia do wejścia odwracającego) i R2 (od wejścia odwracającego do masy). Wynosi to w przybliżeniu R_f/R2. Rezystancja wejściowa rzeczywistego wzmacniacza nieodwracającego wykonanego przy użyciu wzmacniacza operacyjnego jest bliska ideału, czyli jest bardzo duża, przewyższająca wielokrotnie rezystancje wyjściowe spotykanych w praktyce źródeł sygnałów akustycznych. Jest to bardzo korzystne, bo nie powoduje obciążenia źródeł sygnału – prądy pobierane ze źródła sygnału są wtedy bardzo małe.

Opis układu

Schemat wzmacniacza mostkowego dużej mocy jest przedstawiony na rys.2. Wzmacniacz składa się z dwóch identycznych torów wzmacniających z układami scalonymi TDA2003, z minimalną liczbą biernych elementów zewnętrznych.

Każdy ze wzmacniaczy mostkowych jest złożony z dwóch układów scalonych monolitycznych i kilku elementów biernych. Do ich zalet można zaliczyć:

- dużą moc wyjściową,
- zasilanie asymetryczne z zasilacza sieciowego lub akumulatora samochodowego,
- możliwość pracy przy obciążeniu 4 Ω,
- odporność na zwarcie obciążenia i obu końcówek wyjściowych do masy.

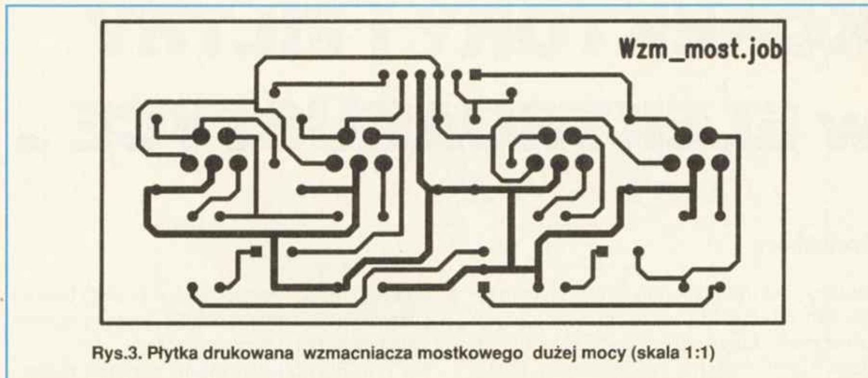
W układzie zastosowano pewną modyfikację w stosunku do przedstawionej zasady działania, zmniejszono liczbę stosowanych rezystorów. Wejścia odwracające (–) wzmacniaczy są połączone ze sobą przez rezystor R1 i kondensator C3. Sygnał wejściowy jest doprowadzany do jednego z wejść nieodwracających (+), a drugie jest połączone z masą układu. Funkcje rezystorów sprzężenia zwrotnego, oznaczonych R_f na rys.1, pełnią rezystory wewnętrzne układów scalonych, a zamiast dwóch rezystorów od wejść odwracających do masy zastosowano jeden, łączący ze sobą te wejścia. Ponieważ rezystancje wewnętrznych rezystorów sprzężenia zwrotnego wynoszą po ok. 7 kΩ, a rezystancja R1 wynosi 680 Ω, wzmocnienie napięciowe wzmacniacza mostkowego wynosi około 10 (20 dB).

Kondensator C3 o pojemności 10 μF ogranicza wzmocnienie układu w zakresie dolnych częstotliwości pasma akustycznego. Spadek wzmocnienia o 3 dB następuje przy częstotliwości, przy której reaktancja kondensatora C3 jest równa rezystancji R1, wartość dolnej częstotliwości granicznej wynosi ok. 23 Hz.

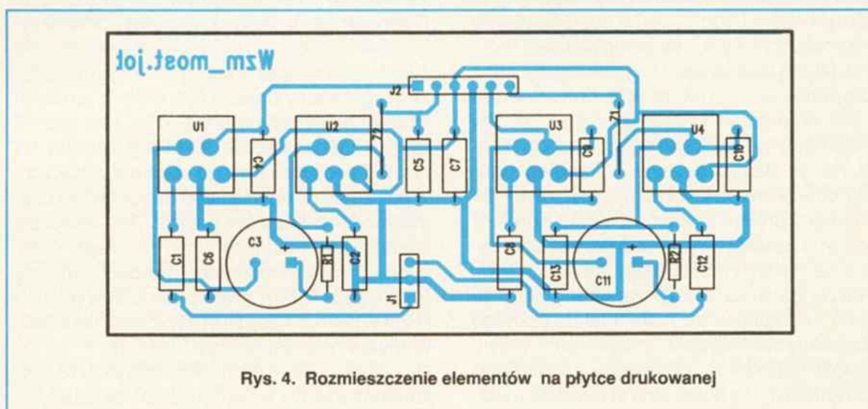
Innymi elementami, który mogą wprowadzać ograniczenie wzmocnienia w zakresie dolnych częstotliwości pasma przenoszenia są C1 i C2. Jednak, z uwagi na wielką rezystancję wejściową układu (przekraczającą 10 MΩ), ograniczenie wzmocnienia wystąpi dopiero przy częstotliwościach mniejszych niż 0,16 Hz. Nie wywiera to żadnego istotnego wpływu na pracę wzmacniacza akustycznego.

Kondensatory C4 i C5 służą do kompensacji składowej indukcyjnej obciążenia – przewodów połączeniowych i głośników, a kondensator C6 służy do ograniczenia pasma przenoszenia wzmacniacza w górnym zakresie częstotliwości.

Wzmacniacz jest przewidziany do zasilania ze źródła o napięciu 14,4 V. Może to być akumulator samochodowy lub zasilacz sieciowy. Kondensator C7 wraz z przewodami łączącymi wzmacniacz ze źródłem zasilania tworzą filtr dolnoprzepustowy, którego zadaniem jest ograniczenie przepływu składowych zmiennych prądu zasilającego przez źródło zasilania.



Rys.3. Płytka drukowana wzmacniacza mostkowego dużej mocy (skala 1:1)



Rys. 4. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej

Montaż i uruchomienie

Na rys.3 przedstawiono płytkę drukowaną wzmacniacza, a na rys.4 rozmieszczenie elementów. Wszystkie układy scalone powinny być bezwzględnie umieszczone na radiatorze. Wystarczy tutaj radiator z blachy aluminiowej o grubości 2÷3 mm i polu powierzchni co najmniej 100 cm^2 (np. o szerokości płytki drukowanej, czyli 95 mm i długości 110 mm) lub równoważny z dostępnych w handlu kształtowników aluminiowych. Powierzchnie radiatora stykające się z układami scalonymi należy wyczyścić drobnym papierem ściernym i pokryć cienką warstwą smaru silikonowego lub zastosować specjalną przekładkę z tworzywa sztucznego zapobiegającą utlenianiu powierzchni radiatora stykającej się z układami scalonymi.

Do zasilania układu można wykorzystać zasilacz niestabilizowany o wydajności prądowej co najmniej 3,5 A i napięciu wyjściowym w zakresie 8÷18 V. Napięcie wyjściowe zasilacza nieobciążonego, dostosowanego do pracy z obciążeniem wzmacniacza o rezystancji 4 Ω, nie powinno przekraczać 14 V. Przy pracy wzmacniacza z głośnikiem lub zespołem głośników o rezystancji 8 Ω można dopuścić większe napięcie zasilające, nawet do 18 V; moc wyjściową wyznacza się ze wzoru {3}.

Wejście wzmacniacza łączy się z wyjściem współpracującego urządzenia kablem ekranowanym o długości do 1,5 metra.

Parametry

Moc wyjściowa tego układu rzeczywistego jest nieco mniejsza niż moc układu idealnego i wynosi ok. 20 W przy napięciu zasilania14,4 V i rezystancji obciążenia 4 Ω. Tę wartość mocy wyjściowej uzyskuje się przy napięciu wejściowym 1 V. Pasmo przenoszenia wzmacniacza obejmuje zakres częstotliwości od ok. 30 Hz do ok. 15 kHz, a współczynnik zniekształceń nieliniowych, przy mocy wyjściowej poniżej 15 W, nie przekracza 1%.

(cr)

KOREKTORY i FILTRY w ELEKTROAKUSTYCE (2)

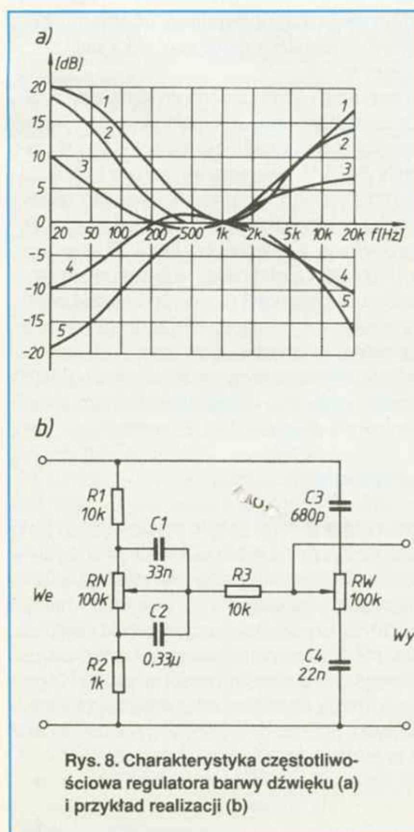
Korektory

Korektor jest urządzeniem zawierającym jeden lub więcej filtrów, umożliwiających wzmocnienie lub osłabienie sygnałów z określonych części pasma częstotliwości. Możliwości korektorów rozciągają się od prostej regulacji basów i sopranów w tanim zestawie elektroakustycznym – do kompleksowej regulacji pasma w układzie 1/3 oktawowym. Taka kompleksowa korekcja jest dokonywana w tzw. korektorze graficznym oraz filtrami prezencyjnymi i fizjologiczną regulacją głośności. Na rys. 8a przedstawiono przebieg regulacji charakterystyki częstotliwościowej dla prostego korektora barwy dźwięku. Korektor tego typu zawiera zwykle sieć pierwszego rzędu o nachyleniu maks. 6 dB/oktawę.

Z uwagi na coraz lepsze parametry najsłabszych fragmentów toru elektroakustycznego stosowany obecnie zakres regulatorów barwy dźwięku nie przekracza na ogół ±10 dB. Tego typu korektory są budowane w układzie mostkowym i mogą występować w postaci biernej i aktywnej, włączone w obwód ujemnego sprzężenia zwrotnego wzmacniacza.

Na rys. 8b przedstawiono szeroko rozpowszechniony bierny regulator barwy dźwięku. Potencjometr R_N służy do regulacji poziomu sygnałów o częstotliwościach mniejszych niż 1 kHz, natomiast za pomocą potencjometru R_W jest regulowany poziom sygnałów o częstotliwościach większych niż 1 kHz. Aby ułatwić bliższe zapoznanie się z tym regulatorem, na rys. 9 przedstawiono jego schemat zastępczy w położeniu maksymalnego uwydatnienia częstotliwości z krańców pasma. Jak łatwo się zorientować, nastąpiło tutaj równoległe połączenie filtru dolnoprzepustowego (elementy R1 i C2) z filtrem górnoprzepustowym (C3 i R_W) w niemal klasycznym wydaniu, przedstawionym w pierwszej części artykułu.

Na rysunku celowo pominięto rezystor R2 oraz kondensator C4 z uwagi na to, że zarówno rezystancja R2 stanowiąca 1% rezystancji R_N, jak i reaktancja kondensatora C4, są w tym przypadku pomijalne wobec wartości R_N i R_W. Nie wpływają więc na przebieg charakterystyki częstotliwościowej. Kondensator C1 jest zwarty i nie bierze udziału w kształtowaniu charakterystyki. Rezystor R3 służy do wzajemnej separacji obu korektorów. Podobnie można przedstawić układ dla przypadku maksymalnego tłumienia częstotliwości z krańców pasma.

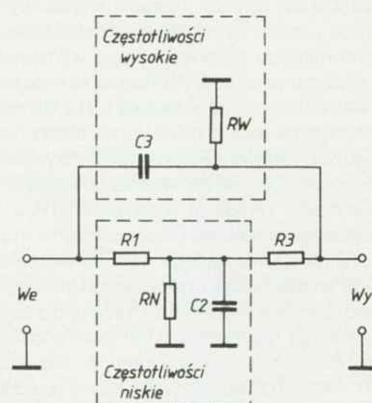


Rys. 8. Charakterystyka częstotliwościowa regulatora barwy dźwięku (a) i przykład realizacji (b)

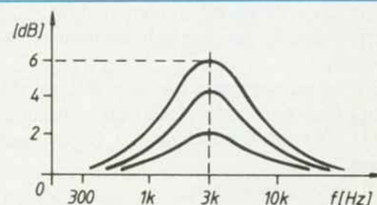
Filtry prezencyjne

Przy odtwarzaniu audycji słownych za pomocą konwencjonalnych wzmacniaczy elektroakustycznych występuje pogorszenie zrozumiałości mowy wskutek zbyt silnego uwydatnienia częstotliwości z krańców pasma w stosunku do częstotliwości średnich. Pojawiają się wtedy nienaturalne szelesty i dudnienia. Zmiana położenia typowych regulatorów barwy dźwięku nie przynosi oczekiwanych rezultatów. Należy wtedy podnieść o kilka decybeli wzmocnienie częstotliwości średnich w zakresie od 0,5÷5 kHz. Praktyczne rozwiązanie tego zagadnienia polega na wtrąceniu w tor elektroakustyczny filtru środkowoprzepustowego o odpowiedniej charakterystyce przenoszenia, tzw. filtru prezencyjnego. Przykładową charakterystykę częstotliwościową filtru prezencyjnego przedstawiono na rys. 10.

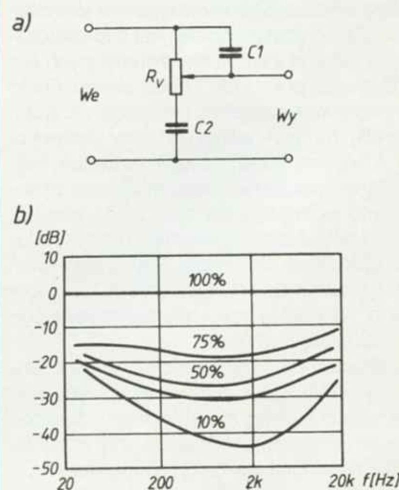
Bardziej rozbudowane układy umożliwiają nie tylko płynną regulację wzmocnienia, ale również wybór jednej z kilku częstotliwości środkowych.



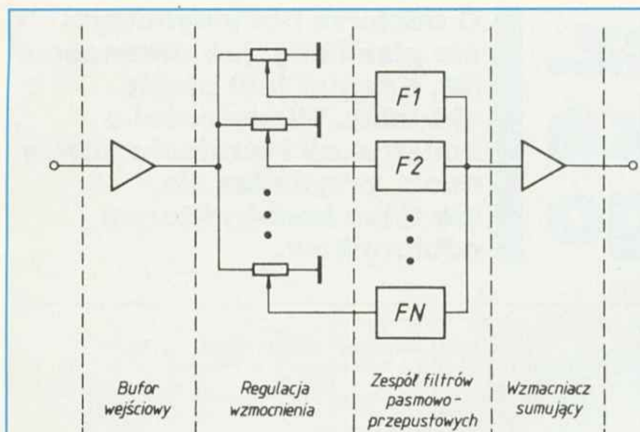
Rys. 9. Schemat zastępczy regulatora barwy dźwięku przedstawionego na rys. 8b dla maksymalnego podbicia częstotliwości z krańców pasma



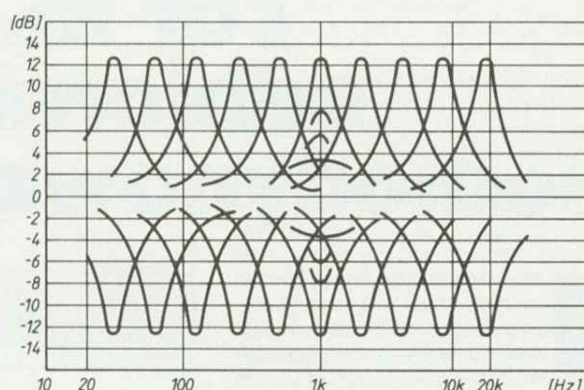
Rys. 10. Charakterystyka częstotliwościowa filtru prezencyjnego



Rys. 11. Układ fizjologicznego regulatora głośności (a) oraz przykładowa charakterystyka częstotliwościowa (b)



Rys. 12. Schemat blokowy korektora graficznego



Rys. 13. Przykładowa charakterystyka regulacji korektora graficznego

Fizjologiczna regulacja głośności

Zastosowanie układu regulacji fizjologicznej (kontur) ma na celu kompensację mniejszej czułości ucha w zakresie tonów niskich i wysokich wraz ze zmniejszeniem natężenia emitowanych dźwięków. Korekcja polega więc na uwypukleniu częstotliwości dolnego i górnego krańca pasma akustycznego przy przemieszczaniu ślizgacza potencjometru regulacji głośności do zera. Najprościej jest dodać do regulatora głośności dwa kondensatory (rys. 11a). Kondensator C1 uwypukla częstotliwości wielkie przez bocznikowanie części rezystancji potencjometru R_V, natomiast kondensator C2 uwypukla częstotliwości male, dodając swoją reaktancję szeregowo z rezystancją potencjometru R_V.

Korekcja działa tym silniej, im niżej znajduje się ślizgacz potencjometru R_V. Przykład przebiegów regulacji przedstawiono na rys. 11b.

Korektory graficzne

Korektory wielokanałowe umożliwiają kompleksową korekcję charakterystyki częstotliwościowej, łącząc w sobie większość cech układów omówionych poprzednio. Przy zastosowaniu potencjometrów suwakowych do regulacji wzmocnienia w poszczególnych fragmentach pasma akustycznego, układ położeń regulatorów odzwierciedla w zarysie przebieg charakterystyki częstotliwościowej urządzenia – stąd nazwa korektor graficzny.

Za pomocą korektora graficznego możliwe jest uwydatnienie lub osłabienie wąskich fragmentów pasma akustycznego, co daje nie tylko wyrównanie charakterystyki częstotliwościowej toru, ale także kompensację akustyki pomieszczenia.

Układ korektora jest oparty na zespole filtrów pasmowoprzepustowych o regulowanym wzmocnieniu napięciowym. Sygnały z poszczególnych filtrów są następnie sumowane. Zastosowanie w każdym z nich niezależnej regulacji wzmocnienia umożliwia dowolne kształtowanie charakterystyki częstotliwościowej w obrębie działania danego filtru.

Schemat blokowy korektora graficznego jest przedstawiony na rys. 12, a przykładowa charakterystyka regulacji, na rys. 13.

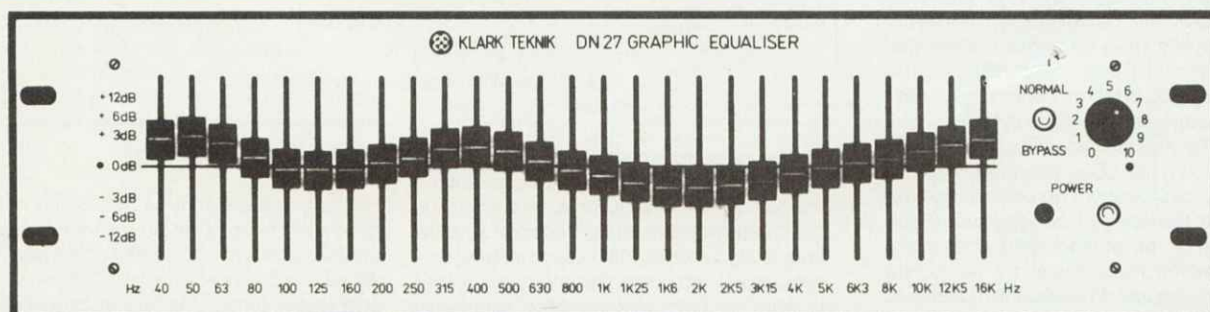
W prostych układach jest kilka filtrów, w bardziej rozbudowanych kilkanaście, a nawet kilkadziesiąt. Częstotliwości środkowe filtrów są zwykle wybrane z odstępem zgodnym z muzycznymi interwałami.

Na rys. 14 przedstawiono widok płyty czołowej profesjonalnego korektora 27-kanałowego, w którym częstotliwości środkowe filtrów są przesunięte względem siebie o 1/3 oktawy. Maksymalny poziom podbicia i obcięcia typowych korektorów nie przekracza na ogół 15 dB.

Korektory graficzne nadają się idealnie do wyrównywania wadliwej charakterystyki częstotliwościowej toru elektroakustycznego w całym widmie akustycznym. Są szeroko stosowane w studiach i halach koncertowych, a także do przywrócenia zrównoważenia tonów w "materiale programowym". Dotyczy to szczególnie starych lub źle wykonanych nagrań oraz wyrównywania brzmienia poszczególnych instrumentów bez zakłócania całkowitej równowagi tonalnej.

Na zakończenie trzeba zwrócić uwagę, że należy ostrożnie stosować korektory i filtry, gdyż, chociaż intencją jest poprawa reprodukcji dźwięku, bardzo często może być odwrotnie.

Maciej Feszczuk



Rys. 14. Widok płyty czołowej 27-kanałowego korektora graficznego

Tor m.cz. odbiornika homodynowego

O odbiorze homodynowym nie pisaliśmy już kilkanaście lat, a temat jest ciągle aktualny. Wiadomości o konstrukcji i strojeniu filtrów m.cz. przydadzą się, nie tylko konstruktorom odbiorników.

Jest to konstrukcja dwóch podstawowych stopni toru m.cz. krótkofalarskiego odbiornika homodynowego: wąskopasmowego dolnoprzepustowego filtru LC oraz wzmacniacza o małych szumach, dopasowanego do małej rezystancji wyjściowej poprzedzającego go stopnia. Filtr o pasmie przepustowym 0÷700 Hz ma stromość zbocza charakterystyki ponad 200 dB/oktawę i tłumienie co najmniej 60 dB powyżej częstotliwości 900 Hz. Wzmacniacz jest wysokiej jakości układem o małych szumach. Jego współczynnik szumów jest mniejszy niż 1 dB dla źródeł sygnału o częstotliwości 1 kHz i rezystancji wyjściowej 40÷300 Ω.

Schemat blokowy odbiornika homodynowego

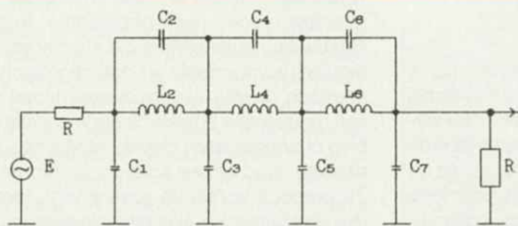
Odbiorniki o bezpośredniej przemianie częstotliwości (homodynowe) są godne polecenia do wykonywania przez amatorów. Działają na b. prostej zasadzie: sygnał akustyczny otrzymany drogą pojedynczej przemiany częstotliwości jest wzmacniany w selektywnym torze m.cz., przy czym całe lub prawie całe wzmocnienie odbiornika jest otrzymywane we wzmacniaczu m.cz., a ograniczenie częstotliwości niepożądanych następuje w poprzedzającym go filtrze m.cz. Takie proste rozwiązanie stawia szczególne wymagania w stosunku do parametrów filtru i wzmacniacza.

Na rys. 1 przedstawiono schemat blokowy jednego z możliwych rozwiązań odbiornika z bezpośrednią przemianą częstotliwości.

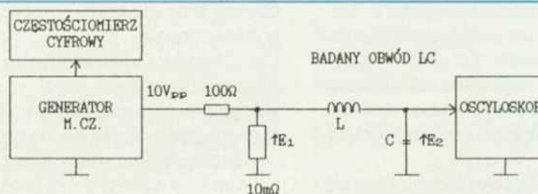
Odbiornik nie ma wzmacniacza w.cz. Sygnał z anteny jest doprowadzony przez filtr pasmowy w.cz. do mieszacza. Do mieszacza doprowadzony jest także sygnał z przestrajanego generatora (VFO) przez środkowoprzepustowy filtr LC (diplekser). W wyniku mieszania otrzymuje się sygnał o częstotliwości akustycznej. Częstotliwość VFO jest mierzona w sposób ciągły za pomocą częstościomierza, stanowiącego skalę cyfrową odbiornika [1]. Za mieszaczem umieszczono dolnoprzepustowy filtr LC o pasmie przepustowym, przystosowanym do odbioru telegrafii (CW) lub telefonii jednowstęgowej (SSB). Sygnał m.cz. po wzmocnieniu przez niskoszumny wzmacniacz akustyczny jest ponownie doprowadzany do wejścia filtru akustycznego, tym razem aktywnego filtru środkowoprzepustowego. Do wyjścia filtru dołączono słuchawki.



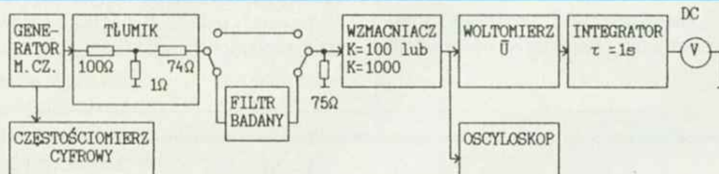
Rys. 1. Schemat blokowy odbiornika homodynowego



Rys. 2. Trzysekcyjny dolnoprzepustowy filtr eliptyczny



Rys. 3. Układ do strojenia cewek filtru i pomiaru ich dobroci

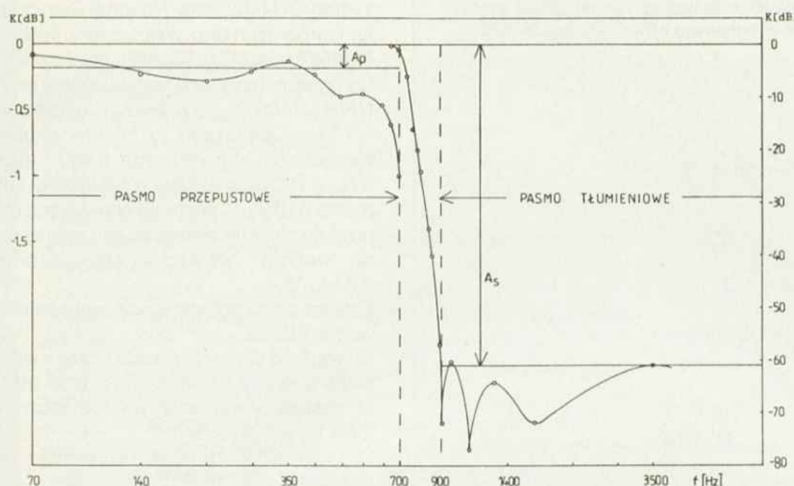


Rys. 4. Układ do badania charakterystyki filtru

Poniżej opisano konstrukcję dwóch stopni tego odbiornika: wąskopasmowego dolnoprzepustowego filtru L C oraz wzmacniacza m.cz o małych szumach. Podobne stopnie można użyć w odbiorniku superheterodynowym, jednak ich dobre parametry nie zostaną wtedy w pełni wykorzystane, ponieważ o czułości i selektywności odbiornika superheterodynowego decydują stopnie poprzedzające wzmacniacz m.cz.

Filtr eliptyczny LC

Filtr LC, umieszczony w odbiorniku homodynowym bezpośrednio za mieszaczem, określa selektywność całego odbiornika. Powinna ona być porównywalna z selektywnością zapewnianą przez filtr kwarcowy odbiornika superheterodynowego. Filtr eliptyczny LC, zwany także filtrem Cauera, umożliwia spełnienie tego wymagania.



Rys. 5. Doświadczalnie otrzymana charakterystyka amplitudowa filtru przedstawionego na rys. 2

Schemat filtru jest przedstawiony na rys. 2. Jest to filtr trzysekcyjny, zawierający trzy elementy indukcyjne i siedem pojemności. Wartości elementów obliczono korzystając z tabeli zamieszczonej w monografii Geffe [2]. Przyjęto rezystancje źródła sygnału i obciążenia R = 75 Ω oraz częstotliwość graniczną filtru f_g = 700 Hz. Filtr złożony z idealnych elementów LC ma w pasmie przepustowym 0÷700 Hz równomiernie pofalowaną charakterystykę o zafalowaniu A_p = 0,18 dB. W przedziale częstotliwości 700÷901 Hz następuje szybki wzrost tłumienia od 0,18 do 60,9 dB, nachylenie charakterystyki amplitudowej przekracza więc 200 dB/oktawę. Powyżej częstotliwości f_s = 901 Hz, tzn. w pasmie tłumieniowym, charakterystyka amplitudowa filtru jest także równomiernie zafalowana, przy czym tłumienie jest nie mniejsze niż A_s = 60,9 dB. Trzy maksima tłumienia pojawiają się dla częstotliwości f_2, f_4 i f_6 i są związane z obecnością pojemności kondensatorów C2, C4 i C6 dołączonych równolegle do cewek L2, L4 i L6.

Cewki o indukcyjnościach L2 = 21,45 mH, L4 = 15,88 mH i L6 = 16,51 mH nawinięto na rdzeniach pierścieniowych RP 20x12x7,5 produkcji POLFER, wykonanych z materiału F-2001, A_L = 1560 nH.

Uzwojenia starannie izolowano od pierścieni. Liczba zwojów każdej z cewek nie przekraczała 120 i przy użyciu drutu nawojowego DNE 0,6 mm uzyskana dobroć wynosiła ok. 100.

Kondensatory C1÷C7 o wartościach C1 = 3,726 μF, C2 = 387 nF, C3 = 5,187 μF, C4 = 1,906 μF, C5 = 4,641 μF, C6 = 1,353 μF i C7 = 2,985 μF wykonano łącząc równolegle, dobierane pod względem pojemności, kondensatory typu MKT o pojemnościach znamionowych 1 μF, 680 nF, 470 nF, 330 nF i 220 nF. Strojenie cewek można przeprowadzić w następujący sposób. Szeregowy obwód L2C1 stroimy na częstotliwość 563 Hz, odwijając zwoje uprzednio wykonanej cewki. Następnie w ten sam sposób stroimy obwód L4C3 na częstotliwość 555 Hz lub obwód L4C5 na częstotliwość 586 Hz. Rezonans obwodu L6C7 powinien występować na 717 Hz. Rezonanse równoległych obwodów: L2C2, L4C4 i L6C6 pojawiają się odpowiednio na: f_2 = 1747 Hz, f_4 = 915 Hz i f_6 = 1065 Hz. Nietrudno osiągnąć mniejsze niż 0,5% odstępstwa od założonych wartości częstotliwości rezonansowych i taki wynik należy uznać za zadowalający.

Jeden ze sposobów pomiaru częstotliwości rezonansowych szeregowych obwodów LC i dobroci cewek w zakresie częstotliwości akustycznych jest opisany w literaturze [2] i [3]. Metoda wymaga użycia sinusoidalnego generatora akustycznego, częstościomierza cyfrowego i oscyloskopu (rys. 3). Pomiar częstotliwości rezonansowej polega na zmierzeniu częstotliwości, dla której amplituda napięcia E_2 osiąga maksimum (E_{2max}). Dobroć cewki szacuje się obliczając stosunek E_{2max}/E_1.

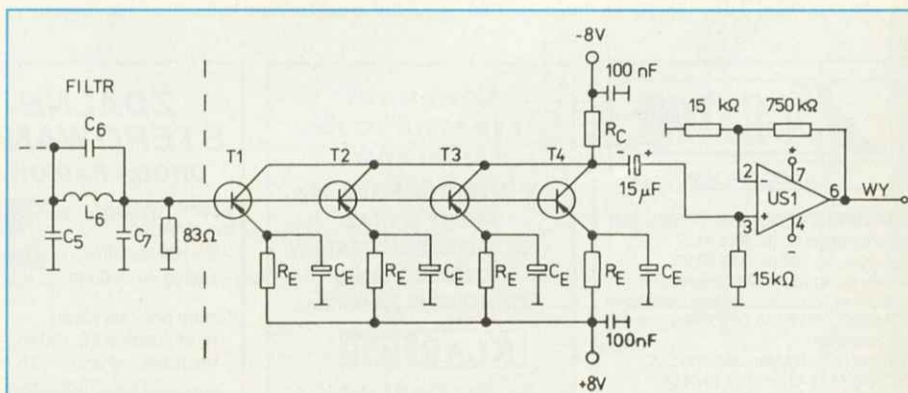
Po zestrojeniu elementów filtru i połączeniu układu należy zbadać jego charakterystykę amplitudową. Układ pomiarowy jest przedstawiony na rys. 4. Doświadczalnie otrzymane punkty pomiarowe, określające charakterystykę amplitudową wykonanego filtru, są przedstawione na rys. 5. Aby uwydatnić wyniki pomiaru, skalę pionową wykresu (wzmocnienie napięciowe K) w pasmie przepustowym rozciągnięto 25-krotnie w stosunku do tej, która przedstawia charakterystykę w pasmie tłumieniowym. Nieidealność elementów filtru przejawia się jako nierównomierność zafalowania charakterystyki oraz większe od 0,18 dB tłumienie w górnej części pasma przepustowego. Taka nieidealna charakterystyka jest praktycznie niezauważalna podczas eksploatacji odbiornika.

W wersji odbiornika przeznaczonej do odbioru telefonii można wykonać filtr trzysekcyjny o pasmie przepustowym 0÷2,8 kHz i częstotliwości f_s = 3,6 kHz, zastępując w projekcie cewki L2, L4, L6 i kondensatory C1÷C7 elementami o czterokrotnie mniejszych indukcyjnościach i pojemnościach. Łatwiejsze do zestrojenia filtry są opisane w [3]. Dwusekcyjny filtr eliptyczny o zafalowaniu A_p = 0,1 dB zapewnia przy pasmie przepustowym 0÷750 Hz tłumienie ok. 60 dB powyżej f_s = 1,5 kHz. Jeszcze prostszy do wykonania dwusekcyjny filtr Butterwortha, 0÷750 Hz, daje tłumienie 60 dB powyżej 3 kHz. Nachylenia charakterystyk amplitudowych wynoszą więc odpowiednio 60 i 30 dB/oktawę.

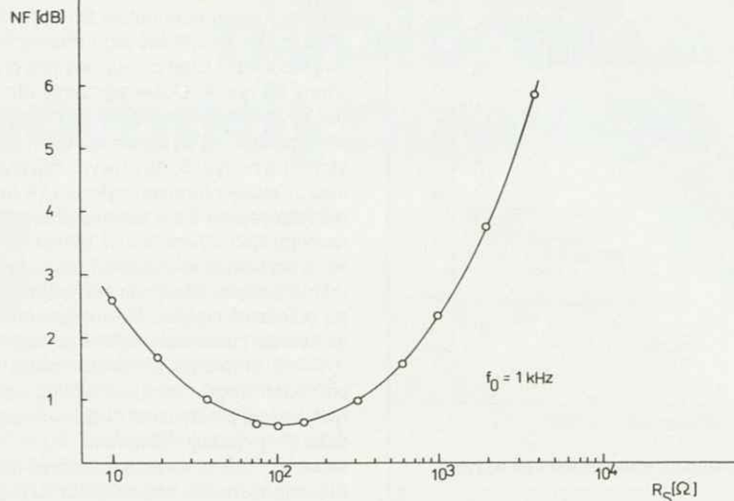
Wzmacniacz m.cz. o małych szumach

Za filtrem w torze odbiornika znajduje się wzmacniacz m.cz. Od jego małych szumów zależą szumowe parametry odbiornika.

Dla zachowania projektowanej charakterystyki filtr opisany wyżej musi być obciążony rezystancją R = 75 Ω. Z punktu widzenia



Ry 6. Schemat wzmacniacza m.cz. o małych szumach dopasowanego szumowo do małej rezystancji wyjściowej poprzedzającego go stopnia



Rys. 7. Współczynnik szumów NF w funkcji rezystancji źródła sygnału zmierzony dla układu z rys. 6, wykonanego z tranzystorami 2N4402

wzmacniacza filtr zachowuje się w pasmie przepustowym jak źródło napięcia o niewielkiej reaktancji i rezystancji wewnętrznej R_S, zbliżonej do R/2. Mała wartość tej rezystancji wymaga starannego doboru typu tranzystora przedwzmacniacza i doboru punktu jego pracy, aby uzyskać współczynnik szumów (NF) mniejszy niż 3 dB dla częstotliwości akustycznych. Sposób przeprowadzania pomiarów szumów tranzystorów bipolarnych i wzmacniaczy wykonanych z tymi tranzystorami przedstawiono w monografii [4] oraz w artykule [5].

Wśród przebadanych tranzystorów do współpracy ze źródłami sygnału o R_S<1 kΩ najbardziej odpowiednie pod względem szumów są typy p-n-p: 2N4402, 2N4403 i 2N4125 oraz n-p-n: 2N4401 i 2N4124 [5]. Jeżeli przyjmiemy rezystancję źródła sygnału rzędu 100 Ω, to wartość optymalnego prądu kolektora dla tranzystorów 2N4401÷2N4403 oraz 2N4124÷2N4125 wynosi ok. 1 mA i możliwe jest wtedy uzyskanie współczynnika szumów nieco poniżej 3 dB. Taki wynik można uznać za zupełnie wystarczający, ale można go poprawić, ponieważ przy optymalnej szumowo dla tranzystorów 2N4402-2N4403 rezystancji $R_S \approx 600\ \Omega$ współczynnik szumów jest mniejszy niż 1 dB. Przesunięcie tego optimum w stronę mniejszych rezystancji R_S można uzyskać, łącząc tranzystory równolegle [4].

Układ z rys. 6 z równolegle połączonymi tranzystorami składa się z przedwzmacniacza tranzystorowego (T1÷T4) sprzężonego pojemnościowo ze wzmacniaczem szerokopasmowym (US1). Dwubiegunowy układ zasilania umożliwia eliminację dzielnika polaryzującego bazy tranzystorów. Składowe stałe prądów emiterów i kolektorów zależą od wartości rezystorów R_E. Rezystor R_C określa napięcie kolektor-emiter (U_{CE}). Przyjęto prądy kolektorów równe 1 mA oraz $U_{CE} \approx 2{,}5$ V. Przy napięciach zasilania ±8 V wymaga to użycia rezystorów $R_E = 7{,}5$ kΩ i $R_C = 1{,}5$ kΩ. Kondensatory elektrolityczne $C_E = 47\ \mu$F bocznikują rezystory R_E, zmniejszając ich wkład szumowy.

Układ zrealizowano wykorzystując rezystory metalizowane, kondensatory tantalowe, tranzystory 2N4402 firmy National Semiconductor Corporation oraz wzmacniacz operacyjny NE5534 jako US1. Stosując selekcjonowane tranzystory uzyskano współczynnik szumów NF(R_S = 100 Ω) = 0,6 dB dla częstotliwości f_o = 1 kHz. Oznacza to, że wartość skuteczna napięcia szumu cieplnego źródła sygnału o R_S = 100 Ω, w pasmie o szerokości 100 Hz równa 0,013 μV, zostanie przez wzmacniacz powiększona (w sensie szumu odniesionego do wejścia wzmacniacza) zaledwie do 0,014 μV.

Zmierzono następujące wartości parametrów wzmacniacza:

- wartość skuteczna zastępczego wejściowego napięcia szumów U_{n1} = 0,38 nV/√Hz
- zastępczy wejściowy prąd skuteczny szumów I_{n1} = 3,4 pA/√Hz
- optymalna szumowo rezystancja źródła sygnału R_{opt} = 110 Ω
- rezystancja wejściowa R1 = 760 Ω
- wzmocnienie napięciowe układu $K_u = 10^4$.

Dobre właściwości szumów wzmacniacza są zachowane w szerokim zakresie rezystancji R_S.

Na rys. 7 są przedstawione wyniki pomiarów zależności NF(R_S), z których wynika, że NF<1 dB dla R_S w przedziale od 40 Ω do 300 Ω, a wartość NF<3 dB jest zapewniona dla R_S = 9 Ω ÷1,5 kΩ

LITERATURA

[1] Turkowski P.: Częstościomierz cyfrowy. "Nowy Elektronik" nr 3/1992
[2] Geffe P.R.: Simplified Modern Filter Design, John F. Rider Publisher, Inc., 1963, str. 152-153
[3] Turkowski P.: Pasywne filtry dolnoprzepustowe Butterwortha i Cauera do odbiornika homodynowego. "Krótkofalowiec Polski" nr 7/1992
[4] Motchenbacher C.D., Fitchen F.C.: Projektowanie elementów i układów elektronicznych niskoszumnych. WNT 1977
[5] Turkowski P., Janas P.: Praktyczna metoda pomiaru szumów tranzystorów bipolarnych. "Elektronizacja" nr 11 i 12/1995

Paweł Turkowski

Słowa kluczowe: FILTR, M.CZ., ODBIÓR HOMODYNOWY

Uniwersalny filtr aktywny UAF42

Producent: Burr-Brown

Zastosowanie
- aparatura pomiarowa
- aparatura telekomunikacyjna
- aparatura medyczna
- systemy zbierania danych

Podstawowe cechy

Uniwersalność: filtr dolno-, górno- i pasmowoprzepustowy oraz pasmowozaporowy

Dobra dokładność częstotliwości i dobroci

Wewnętrzne kondensatory 1000 pF ±0,5% w strukturze monolitycznej.

Uniwersalny filtr aktywny UAF42 (rys. 1) jest monolitycznym odpowiednikiem filtru UAF41, o udoskonalonych parametrach. Ma klasyczną strukturę układową filtrów zmiennego stanu: wzmacniacz odwracający i dwa integratory (rys. 2). W strukturze monolitycznej są zawarte dwa dokładnie trymowane (0,5%) kondensatory o pojemności 1000 pF, co rozwiązuje najtrudniejszy problem przy projektowaniu filtrów aktywnych – uzyskanie niskostratnych kondensatorów o dobrych tolerancjach. Układ UAF42 zawiera dodatkowy czwarty wzmacniacz operacyjny o wysokoimpedancyjnym wejściu FET. Można go wykorzystać jako dodatkowy stopień do budowy filtrów specjalnych.

Przy projektowaniu bardziej złożonych filtrów z układem UAF42 trzeba korzystać ze specjalnych programów komputerowych. Układ nadaje się do realizacji filtrów typu Butterwortha, Bessla i Czebyszewa.

Podstawowym segmentem najczęściej używanych filtrów jest sekcja o charakterystyce dwubiegunowej (drugiego rzędu). Może to być układ z wejściem nieodwracającym (rys. 3) lub odwracającym (rys. 4).

Parametry graniczne

Napięcia zasilające	+18 V
Napięcie wejściowe	+Uz ±0,7 V
Dopuszczalny czas trwania zwarcia na wyjściu	nieograniczony
Dopuszczalna temperatura złącza:	
obudowa plastykowa	+125°C
obudowa ceramiczna	+150°C
Temperatura pracy:	
obudowa plastykowa	od -40°C do +125°C
obudowa ceramiczna	od -65°C do +125°C

Wzory obliczeniowe

Sekcja filtru z wejściem nieodwracającym

Częstotliwość graniczna:

$$f_n^2 = \frac{R_2}{2\pi R_1 R_{F1} R_{F2} C_1 C_2}$$

Współczynnik pomocniczy do obliczeń:

$$g_1 = \frac{1}{R_G} + \frac{1}{R_Q} + \frac{1}{R_4}$$

Wzmocnienie dla wyjścia DP (dolnoprzepustowego):

$$A_{DP} = \frac{1 + \frac{R_1}{R_2}}{R_G \cdot g_1}$$

Wzmocnienie dla wyjścia GP (górnoprzepustowego):

$$A_{GP} = \frac{R_2}{R_1} A_{DP}$$

Wzmocnienie dla wyjścia PP (pasmowoprzepustowego):

$$A_{PP} = \frac{R_4}{R_G}$$

Sekcja filtru z wejściem odwracającym (rys. 4)

Częstotliwość graniczna, jak w układzie z wejściem nieodwracającym

Współczynnik pomocniczy do obliczeń:

$$g_2 = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_G}$$

Wzmocnienie dla wyjścia DP (dolnoprzepustowego):

$$A_{DP} = \frac{R_1}{R_G}$$

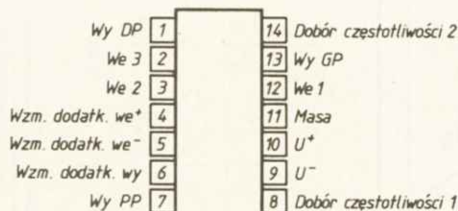
Wzmocnienie dla wyjścia GP (górnoprzepustowego):

$$A_{GP} = \frac{R_2}{R_1} A_{DP}$$

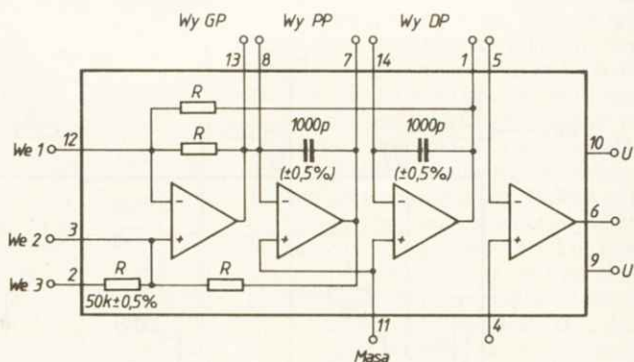
Wzmocnienie dla wyjścia PP (pasmowoprzepustowego):

$$A_{PP} = \left(1 + \frac{R_4}{R_Q}\right) \frac{1}{R_G \cdot g_2}$$

(mn)



Rys. 1. Rozmieszczenie końcówek (widok z góry, obudowa typu DIP)



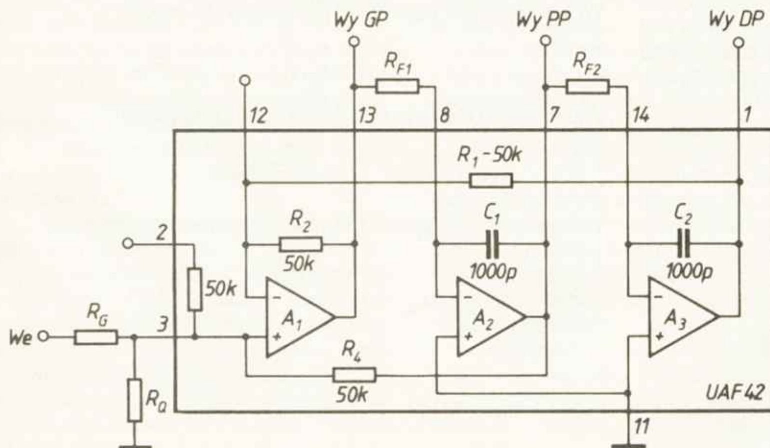
Rys. 2. Schemat blokowy; wyjścia o charakterystykach: GP – górnoprzepustowej, DP – dolnoprzepustowej, PP – pasmowoprzepustowej



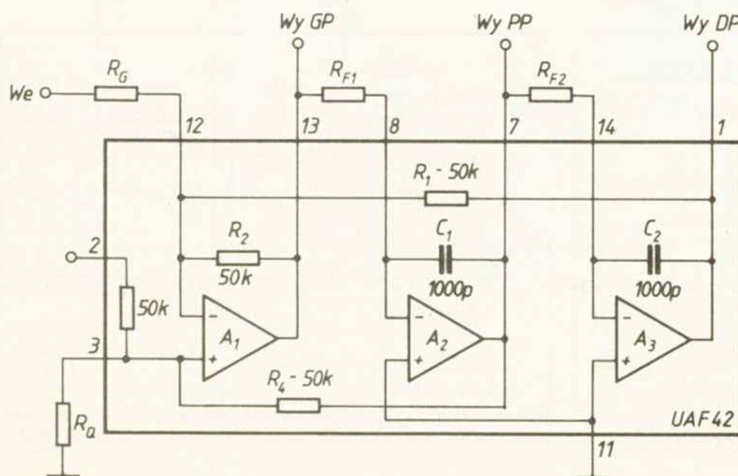
Parametry charakterystyczne

(zmierzone przy temperaturze otoczenia +25°C i zasilaniu ±15 V, jeśli nie podano inaczej)

Parametr	Warunki pomiaru	Wartość typowa parametru	Jednostka
Zakres częstotliwości		0 do 100	kHz
Zmiany częstotliwości w funkcji temperatury	f = 1 kHz	1 (maks.)	%
Maksymalna dobroć Q		400	–
Maksymalny iloczyn Qf		500	kHz
Dokładność rezystorów		0,5	%
Napięcie niezrównoważenia (wyjście DP)		±5	mV
Napięcie niezrównoważenia 4. wzmacniacza		±0,5	mV
Prąd polaryzujący 4. wzmacniacza		10	pA
Szum	f = 10 Hz f = 10 kHz	25 10	$nV/\sqrt{Hz}$ $nV/\sqrt{Hz}$
Zakres napięcia wejściowego 4. wzmacniacza		±11,5	V
Impedancja wejściowa różnicowa 4. wzm.		$10^{13}/2$	Ω/pF
Wzmocnienie z otwartą pętlą (4. wzm).	U_{wy} = ±10 V R_{obc} = 2 kΩ	126	dB
Iloczyn wzmocnienia i pasma 4. wzmacniacza	K = +1	4	MHz
Napięcie zasilające		±15	V
Prąd zasilający		±6	mA



Rys. 3. Sekcja filtru o charakterystyce dwubiegunowej (drugiego rzędu) z wejściem nieodwracającym



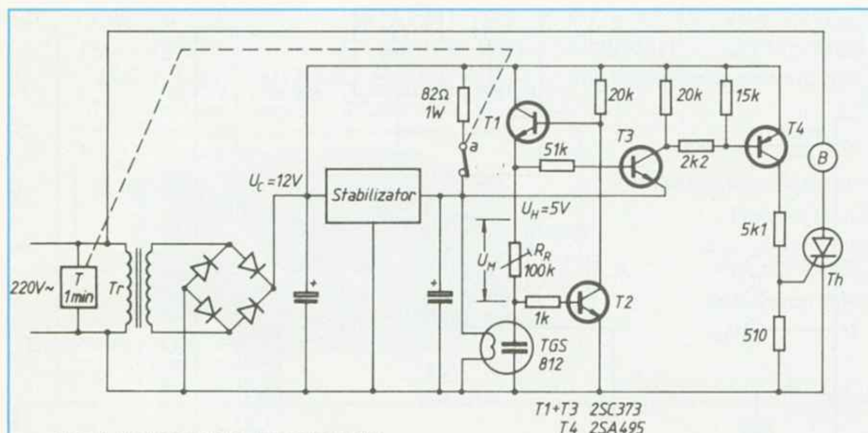
Rys. 4. Sekcja filtru o charakterystyce dwubiegunowej (drugiego rzędu) z wejściem odwracającym



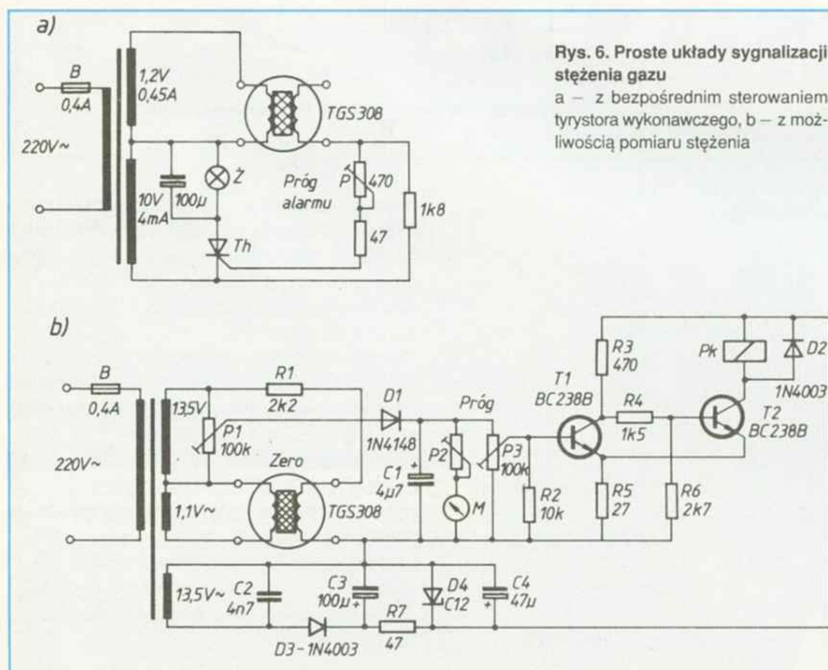
Rezystancyjne czujniki gazów palnych (2)

Rozwiązania układowe

Analogowy układ alarmu gazowego z czujnikiem TGS 812 jest przedstawiony na rys. 5. Po włączeniu zasilania czujnik trzeba wstępnie wygrzać, do czego służy timer T zwierający styk *a*. Prąd emitera tranzystora T1 stabilizowany tranzystorem T2 wytwarza na czujniku i rezystorze skalującym R_R spadek napięcia, sterujący wzmacniacz prądu bramki tyrystora Th obciążonego brzęczykiem B. Jeżeli czujnik znajduje się w czystym powietrzu, spadek napięcia na czujniku i rezystorze skalującym R_R blokuje układ sterowania bramki z tranzystorami T3 i T4, tyrystor jest wyłączony. Umieszczenie czujnika w atmosferze zawierającej gaz powoduje spadek rezystancji czujnika i włączenie tyrystora.



Rys. 5. Analogowy układ pracy czujnika



Rys. 6. Proste układy sygnalizacji stężenia gazu

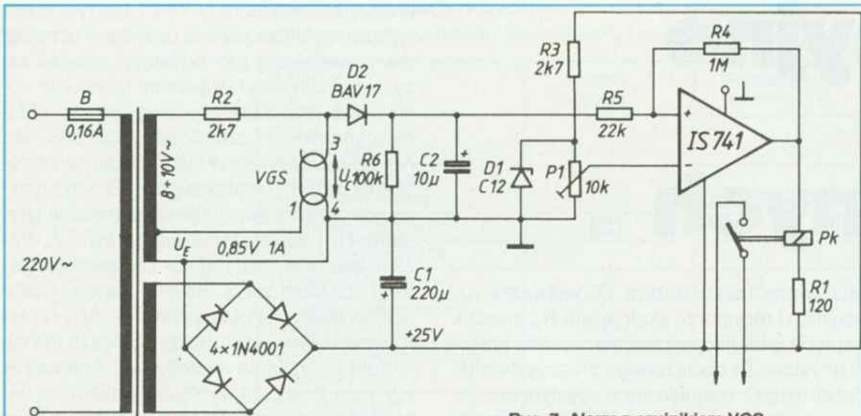
a – z bezpośrednim sterowaniem tyrystora wykonawczego, b – z możliwością pomiaru stężenia

Na rys. 6 przedstawiono dwa proste układy alarmowe z czujnikiem TGS 308. Na rys. 6a mamy prosty układ alarmowy przekroczenia poziomu stężenia gazu. Zmiana rezystancji czujnika powoduje wysterowanie tyrystora Th i zaświecenie się żarówki Ż. Poziom alarmowy jest regulowany potencjometrem P. Układ z rys. 6b jest rozwiązaniem dokładniejszym. Potencjometr P1 służy do zerowania układu dla czystego powietrza (na minimum wychylenia miernika M). Pojawienie się gazu zwiększa wychylenie miernika. Jeżei jest on wyskalowany w zakresie 0÷100, to mamy miernik stężenia gazu wyskalowany w procentach dolnej granicy wybuchowości gazu użytego do skalowania (każdy gaz ma inną granicę wybuchowości). Układ z rys. 6b powinien np. wskazywać 20% dla 1% mieszaniny metanu z powietrzem, bo granica wybuchowości dla metanu wynosi 5%. Nie jest to pomiar dokładny, ale dla orientacji wystarcza. Układ jest też wyposażony w alarm, którego próg jest ustawiany potencjometrem P3 na 20% granicy wybuchowości.

Na rys. 7 przedstawiono równie prosty układ ze wzmacniaczem operacyjnym, pracującym jako przerzutnik o regulowanym progu przełączania. Napięcie odniesienia dla wejścia odwracającego jest doprowadzane z diody Zenera D1. Regulacja potencjometrem P1 zmienia poziom alarmowy. Alarm występuje, kiedy napięcie na wejściu "+" spada poniżej napięcia na wejściu "–". Rezystor R2 dobiera się tak, aby napięcie na nieodwracającym wejściu wzmacniacza przy nagrzanym czujniku i czystym powietrzu było bliskie połowie napięcia zasilającego U (czujnik VGS ma wtedy rezystancję 20 kΩ ±30%). Ponieważ czujnik jest zasilany napięciem zmiennym, spadek napięcia na nim jest prostowany przez diodę D2 i filtrowany kondensatorem C2, po czym doprowadzany jako napięcie pomiarowe do wejścia nieodwracającego.

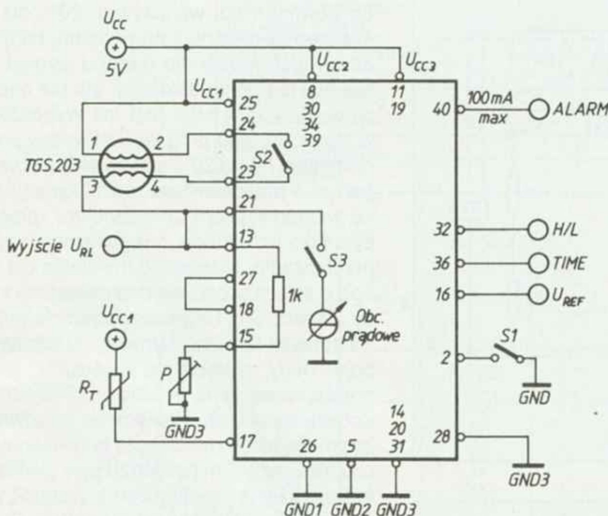
Powszechna cyfryzacja nie mogła nie wpłynąć na układy z czujnikami TGS. Na rys. 8 przedstawiono czujnik CO, w którym obróbka sygnału odbywa się w hybrydowym układzie LSI firmy FIGARO typu FIC 5401, zawierającym mikroprocesor CMOS. Wstępne podgrzewanie czujnika trwa 60 s, w ciągu następnych 90 s podgrzewanie jest normalne. Te 150 s to pełny cykl pomiarowy. Po 90 s od początku cyklu prąd żarzenia jest przerywany na 28 ms, po ok. 120 s – na 27 ms, a na koniec cyklu – na 500 ms. Podczas tych przerw komparator porównuje napięcie na czujniku U_c z napięciem odniesienia U_{ref}. Jeżeli $U_c < U_{ref}$, wyzwala się alarm. Podstawowy układ pracy dla układu FIC5401 jest przedstawiony na rys. 8, pełny schemat czujnika tlenku węgla – na rys.

Napięcie pomiarowe na k.13 pobiera się z szeregowego połączenia rezystora 1 kΩ

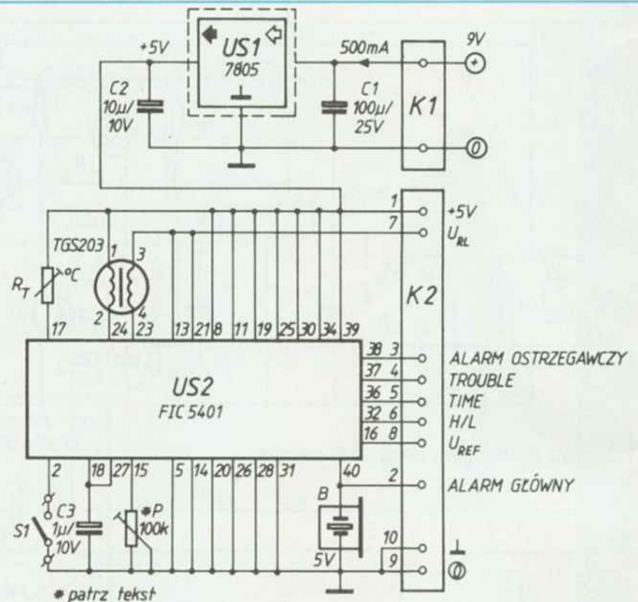


Rys. 7. Alarm z czujnikiem VGS

wewnątrz układu i zewnętrznego potencjometru P ustawiającego próg alarmu. Termistor R_T zapewnia stabilność progu alarmu w zakresie –10°÷+60°C. Na k.40 występuje alarm główny, ale jest też alarm ostrzegawczy (k.38, obciążalność 12 mA), który działa, kiedy napięcie pomiarowe równa się połowie napięcia odniesienia. Stan L na wyjściu TROUBLE (k.37) sygnalizuje nieprawidłowości w układzie czujnika i obwodzie prądowym. Na wyjściu H/L występuje 60/90 s takt sterowania cyklem, na wyjściu TIME – impulsy zsynchronizowane z przerywaniem podgrzewania, na wyjściu U_{RL} – impulsy dla komputera lub rejestratora X/Y. Odłączenie czujnika, włączenie między k.21 a k.25 rezystora 20÷50 kΩ i zwarcie S1 powinno przy



Rys. 8. Układ pracy hybrydowego sterownika FIC 5401



Rys. 9. Czujnik gazu z układem hybrydowym FIC 5401



Rys. 10. Wygląd czujników TGS

pewnym nastawieniu potencjometru P regulacji progu alarmu wywołać alarm. Rezystancja 50 kΩ odpowiada tu progowi przy stężeniu tlenku węgla 100 ppm, czyli 0,01%.

Różne rozwiązania czujników TGS są przedstawione na rys. 10.

Dostępne są też, wykorzystujące czujniki TGS, mikroprocesorowe moduły do kontroli jakości powietrza (Figaro 6604 i Figaro 5603).

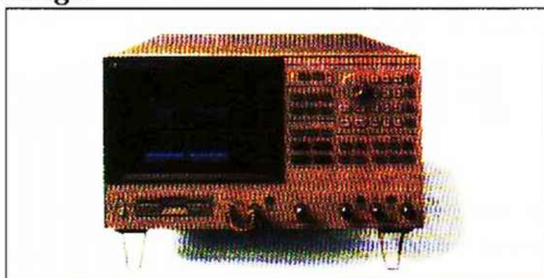
Leon Kossobudzki

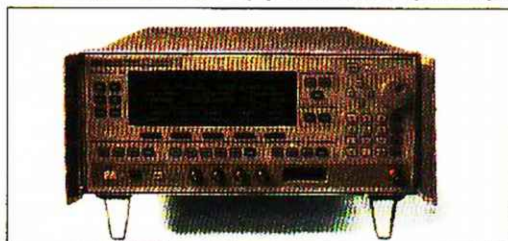
LITERATURA

[1] Materiały firmowe Figaro Engineering, Inc.. Osaka, Japonia
[2] Materiały firmowe Valvo GmbH, Hamburg
[3] Richtr, Z.: Indikator płynu. Amatérské Radio A4/93

Słowa kluczowe: CZUJNIK PÓŁPRZEWODNIKOWY, GAZ, ALARM









ATRAKCYJNE FORMY WSPÓŁPRACY DLA SKLEPÓW I ODBIORCÓW HURTOWYCH

Naprawa regulatora alternatora do Fiata 126p

Można samodzielnie naprawić elektroniczny regulator napięcia alternatora typu RNc-12, współpracujący z alternatorem A-115/34b produkcji ELMOT Świdnica.

Dosyć częstą usterką obwodu ładowania Fiata 126p jest uszkodzenie regulatora napięcia alternatora. Z reguły uszkodzony regulator powoduje wzrost napięcia ładowania, co prowadzi do przeładowania akumulatora i jego szybkiego zniszczenia. Zbyt wysokie napięcie ładowania można wykryć wskaźnikiem napięcia akumulatora (np. opisany w [1, 2]). Bardzo radykalnym objawem jest przepalanie się żarówek i szybki ubytek elektrolitu w akumulatorze. Brak napięcia ładowania lub za niskie napięcie powodują kłopoty z rozruchem, aż do całkowitego unieruchomienia samochodu włącznie, a więc jest znacznie łatwiejsze do wykrycia.

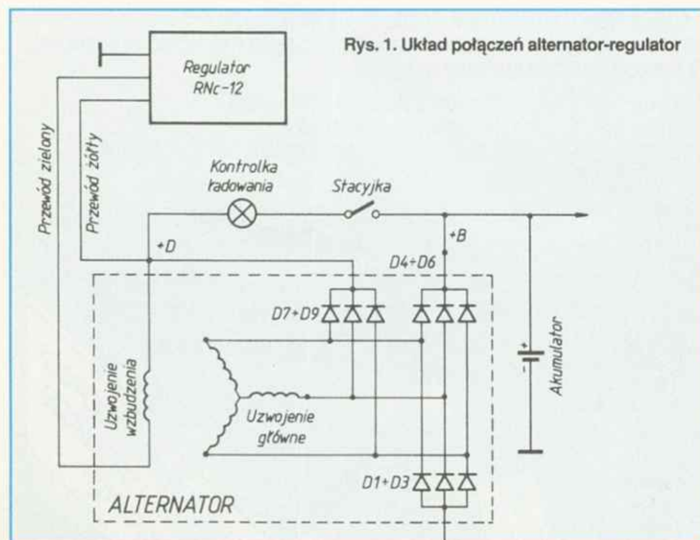
Diagnostyka

Na rys. 1 przedstawiono schemat połączeń zespołu regulator-alternator. Po włączeniu stacyjki prąd z akumulatora, przez żarówkę kontroli ładowania, zasila regulator i uzwojenie wzbudzenia alternatora. Drugi koniec tego uzwojenia jest połączony z masą przez regulator. Powoduje to przepływ pierwotnego prądu wzbudzenia. Żarówka świeci się, diody D1÷D6 są spolaryzowane w kierunku zaporowym i nie przewodzą. Po uruchomieniu silnika, w uzwojeniach głównych indukuje się napięcie przemienne, prostowane przez dwa prostowniki: główny z diodami D1÷D6 i pomocniczy z diodami D1÷D3 i D7÷D9. Na zacisku +D pojawia się napięcie dodatnie, co powoduje wzrost prądu wzbudzenia i kontrolka ładowania gaśnie (co wcale nie znaczy, że rozpoczęło się ładowanie akumulatora). Akumulator zaczyna ładować się dopiero, gdy napięcie na prostowniku głównym przewyższy napięcie akumulatora. Wraz ze wzrostem napięcia alternatora wzrasta napięcie na zacisku +D, które jest jednocześnie napięciem odniesienia dla regulatora. Po przekroczeniu napięcia regulacji następuje przerwa w obwodzie wzbudzenia, napięcie alternatora spada i cały proces powtarza się.

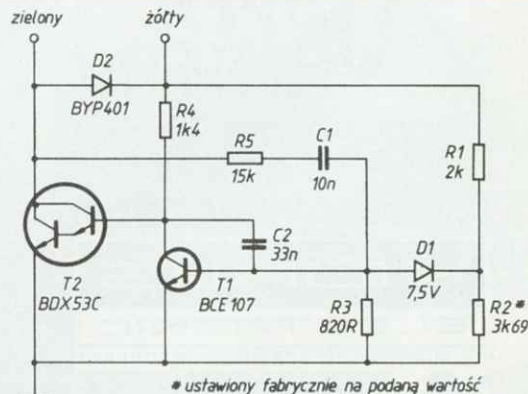
Diagnostykę układu ładowania najlepiej przeprowadzić następująco.

1. Kontrola organoleptyczna okolic regulatora – umożliwia wykrycie urwanych lub przetartych przewodów (uwaga na śruby mocujące – prawa jest jednocześnie wyprowadzeniem masy).
2. Sprawdzenie żarówki w kontrolce ładowania, jeśli nie świeci. Można to zrobić, zdejmując z zacisku +D biały przewód i przywierając go do masy. Zaświecenie kontrolki (przy włączonym zapłonie) wskazuje na uszkodzenie regulatora – zwykle przerwa w tranzystorze mocy lub doprowadzeniu "zielonym". Gdy po tej próbie kontrolka nie zaświeci, uszkodzenia należy szukać w instalacji elektrycznej lub wymienić żarówkę. Jak wynika z opisu działania układu regulator-alternator, żarówka ta odgrywa dużą rolę, szczególnie przy rozruchu alternatora. Jej uszkodzenie powoduje, że ładowanie rozpoczyna się dopiero przy stosunkowo dużych obrotach silnika (ok. 2000). Późniejszy spadek obrotów już nie powoduje całkowitego zaniku ładowania i układ pracuje w miarę normalnie.
3. Jeżeli brak jest ładowania, należy od alternatora odłączyć przewód zielony i odsłonięty konektor na alternatorze na chwilę połączyć z masą; jeżeli po podwyższeniu obrotów napięcie w sieci wzrośnie, to uszkodzony jest regulator, jeżeli nie, uszkodzenia należy szukać w alternatorze.
4. Napięcie ładowania jest za niskie lub za wysokie: należy zmierzyć różnicę napięcia między wyprowadzeniem +D i +B w dość szerokim zakresie obrotów silnika i przy dużym obciążeniu akumulatora. Różnica większa niż 0,1÷0,2 V wskazuje na uszkodzenie diod alternatora: mostka głównego, gdy +D > +B (za niskie napięcie ładowania) i pomocniczego, gdy +D < +B (za wysokie napięcie ładowania). Jeżeli napięcia +D i +B są zbliżone, uszkodzeniu uległ regulator. Możliwe jest również uszkodzenie diod wspólnych dla prostownika głównego i pomocniczego.

Wymontowanie regulatora z pojazdu sprowadza się do odłączenia dwóch przewodów (zielonego i żółtego) oraz odkręcenia dwóch wkrę-



Rys. 1. Układ połączeń alternator-regulator

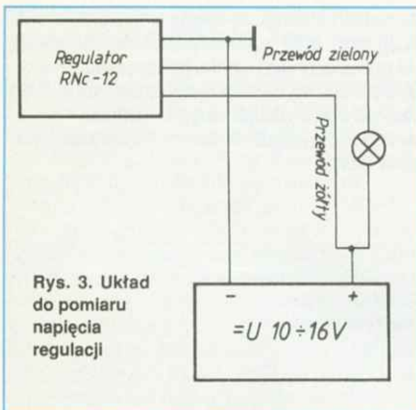


Rys. 2. Schemat regulatora RNc-12

tów (najlepiej kluczem nasadowym). Przed przystąpieniem do dalszych prac z regulatorem warto poznać jego budowę.

Budowa regulatora

Schemat regulatora RNc-12, odtworzony z natury, przedstawiono na rys. 2. Jest to typowy układ regulatora napięcia z kluczowanym prądem wzbudzenia [2]. Rezystory R1 i R2 tworzą dzielnik napięcia odniesienia (diody Zenera D1). Tranzystor T1 pełni funkcję komparatora sterującego tranzystorem mocy T2, który włącza i wyłącza prąd wzbudzenia. Dioda D2 zabezpiecza kolektor tranzystora T2 przed przepięciami, występującymi przy zaniku prądu w uzwojeniu wzbudzenia. Dwójnik R5 C1 zamyka pętlę sprzężenia zwrotnego i ustala charakterystykę przełączania regulatora.
Działanie układu przedstawia się następująco: dopóki napięcie w sieci pokładowej jest niższe niż napięcie regulacji, dopóty napięcie na diodzie D2 jest niższe niż napięcie diody Zenera i tranzystor T1 jest zatkany. Dzięki rezystorowi R4, tranzystor T2 jest nasycony i przez uzwojenie wzbudzenia płynie prąd. Napięcie w sieci wzrasta. Gdy osiągnie wartość napięcia regulacji, przez diodę D1 popłynie prąd, co

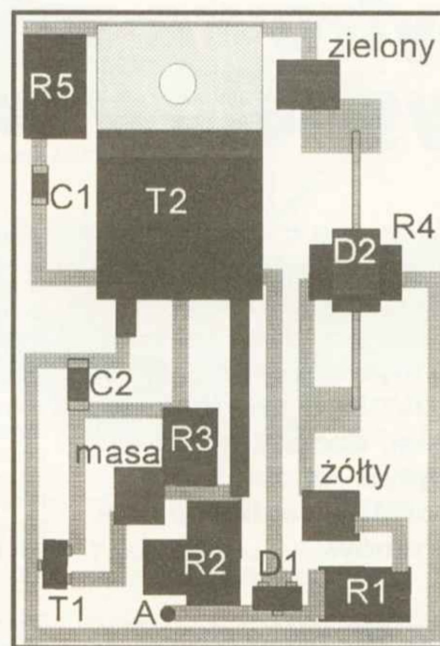


Rys. 3. Układ do pomiaru napięcia regulacji

spowoduje przewodzenie tranzystora T1 i zatkanie tranzystora T2. Prąd wzbudzenia zanika, napięcie maleje i cały cykl powtarza się.
Poprawność działania regulatora można sprawdzić w układzie pomiarowym według rys. 3. Napięcie przełączania regulatora ustala się zmieniając napięcie zasilania. Jest to napięcie, przy którym gaśnie żarówka włączona w obwód regulatora.

Demontaż modułu

Regulator RNc-12 został wykonany jako nierozbieralny moduł, zamknięty w aluminiowej obudowie, będącej jednocześnie radiatorem. Moduł ma trzy wyprowadzenia: dwa przewody zakończone wtykami konektorowymi oraz masę połączoną z obudową. Układ elektroniczny, wykonany technologią hybrydową na podłożu ceramicznym, jest umieszczony w zagłębieniu obudowy i zalany elastyczną masą silikonową. Demontaż należy rozpocząć od delikatnego wydłubania tej masy.
Patrząc na rys. 4, który przedstawia topografię układu, najlepiej zacząć wybieranie masy w pobliżu wyprowadzeń, a po ich odsłonięciu odlutować przewody oraz doprowadzenie masy. Uchroni to przed oderwaniem wyprowadzeń od podłoża. Zależnie od wstępnej diagnozy uszkodzenia można wydłubać silikon tylko z tego obszaru, gdzie znajdują się podejrzane o uszkodzenie elementy. Tu również pomoże rys. 4.
Płytka montażowa jest przyklejona do obudowy warstwą kleju silikonowego i może się zdarzyć, że przy demontażu oderwie się od obudowy. Ułatwia to naprawę, jednak potem należy płytkę ponownie przykleić w celu lepszego odprowadzenia ciepła. Nie należy na siłę odrywać płytki od obudowy, bo kończy się to z reguły jej złamaniem.
Rezystory są wykonane przez napylenie na ceramice podłoża, kondensatory, tranzystor T1 i dioda Zenera D1 są umieszczone w obudowach do montażu powierzchniowego. Tranzystor T2 i dioda D2 to elementy standardowe.



Rys. 4. Topografia płytki regulatora RNc-12

W razie uszkodzenia tranzystora mocy T2, trzeba go wylutować lutownicą o mocy co najmniej 60 W, odcinając uprzednio od obudowy wyprowadzenia bazy i emitera. Nowy tranzystor przed przylutowaniem należy odpowiednio przygotować przez oczyszczenie i pocynowanie radiatora. Trzeba to zrobić szybko ale dokładnie. Następnie należy nałożyć odrobinę cyny na pole lutownicze na płytce regulatora, wstępnie rozgrzać, położyć tranzystor i przez wystającą część radiatora rozgrzać całość aż do roztopienia cyny na całym obszarze pod tranzystorem. Jest to czynność trochę niebezpieczna ze względu na możliwość przegrzania tranzystora i ceramicznego podłoża. Dlatego należy robić to szybko używając lutownicy dużej mocy. Autorowi udało się kilkakrotnie wykonać tę czynność bez żadnych strat.
Tranzystor T1 i diodę D1 można zastąpić elementami standardowymi, lutując końcówki do pól kontaktowych. Podobnie należy postąpić przy korekcji dzielnika R1/R2. Gdy trzeba zwiększyć napięcie ładowania, należy przylutować dodatkowy rezystor równolegle do rezystora R2 (między wyprowadzenie masy a punkt A zaznaczony na rys. 1); w znacznie częściej występującym przypadku konieczności obniżenia napięcia – wlutować go równolegle do rezystora R1, między wyprowadzenie "+" (żółty przewód) i punkt A. Po wykonaniu wszystkich połączeń układ należy wystudzić i ponownie zmierzyć w układzie z rys. 3. Jeżeli napięcie przełączania odpowiada założeniom, całość można prowizorycznie zabezpieczyć przed wilgocią (np. przez oklejenie taśmą izolacyjną) i zamontować w samochodzie. Po kilku dniach zaleca się ponowne sprawdzenie napięcia regulacji (wystarczy pomiar w samochodzie), pokrycie płytki dobrym lakierem izolacyjnym i zalanie całości masą silikonową (dostępna w sklepach chemicznych) lub żywicą. Ten ostatni zabieg praktycznie uniemożliwia kolejną naprawę regulatora – żywicy nie da się wykruszyć jak silikonu. Dobre wyniki daje również również wykorzystanie termoplastycznego kleju z pistoletu termicznego.

Uwagi eksploatacyjne

Regulatory naprawiane w przedstawiony sposób pracują bardzo dobrze. Pomiary kontrolne wskazują na poprawną stabilność termiczną i długoterminową. Sprawdzone zostały, z pozytywnym skutkiem, układy zastępcze tranzystora T2, złożone z pary 2N6481 i BC238. Napięty bilans energetyczny "malucha", szczególnie w okresie jazdy z włączonymi światłami (jesień-wiosna) w intensywnym ruchu miejskim, nasunął autorowi pomysł stosowania regulatora napięcia o podwyższonym napięciu regulacji specjalnie na ten okres. Napięcie regulacji w regulatorze "zimowym" zostało ustawione na 15 V i rozwiązanie to sprawdziło się w praktyce.

LITERATURA

[1] Bieńkowski P.: Wskaźnik napięcia akumulatora. ReAV 8/1994
[2] Karkowski Z.: Elektroniczne urządzenia powszechnego użytku. WSiP, Warszawa 1985
[3] Dane techniczne do obsługi i naprawy samochodów Fiat 126p. WEMA, Warszawa 1985

Paweł Bieńkowski

Słowa kluczowe: ALTERNATOR, 126P, REGULATOR, NAPRAWA

Cyfrowa rejestracja sygnałów wizyjnych

Technika cyfrowa coraz śmielej wkracza na rynek profesjonalnych urządzeń telewizyjnych, formaty DV i DVCPRO powinny mieć decydujący wpływ na obniżenie kosztów realizacji programów.

Wiele firm, a wśród nich tacy potentaci jak: Panasonic, Philips, Sony i Thomson, wprowadziło na rynek cyfrowe kamery telewizyjne formatu DV, o których pisaliśmy już w numerze 2/96 "ReAV". Firma Panasonic wprowadziła na rynek europejski urządzenia profesjonalne rodziny DVCPRO PAL 625 oraz urządzenia amatorskie DV z możliwością wykorzystywania w celach profesjonalnych. Zestaw urządzeń obejmuje kamery systemu PAL: AG-EZ1 do zastosowań amatorskich i AJ-D700 do zastosowań profesjonalnych oraz magnetowid profesjonalny AJ-D750.

Trochę historii

Telewizja cyfrowa nie stanowi dziś nowej gałęzi techniki. Już we wczesnych latach siedemdziesiątych w Wielkiej Brytanii opracowano układ zapisu i kompresji umożliwiający czterokrotne zagęszczenie danych. System nie został jednak wdrożony.
W latach osiemdziesiątych, gdy powstały nowe szybkie procesory cyfrowe, pojemne pamięci i skuteczne algorytmy, nastąpiło znaczne zbliżenie techniki radiowej, komputerowej i telekomunikacji, a wraz z nim powstało wiele metod cyfrowego zapisu sygnałów wizyjnych. Największe firmy elektroniczne rozpoczęły przygotowania do nowego formatu zapisu sygnałów wizyjnych na kasetach mniejszych niż stosowane w systemach Betamax i VHS. Powstało międzynarodowe konsorcjum, którego głównym celem było ujednolicenie formatu cyfrowego zapisu i poprawa jego jakości. Przedsięwzięcie nazwano *Digital Video Cassette* – DVC. W skład konsorcjum weszły takie firmy, jak: Matsushita, Philips, Sony i Thomson; wkrótce akces zgłosiły: Hitachi, JVC, Mitsubishi, Sanyo, Sharp i Toshiba, a później także IBM i Apple. W rezultacie wspólnych prac uzgodniono:

- standard kompresji,
- kształty i rozmiary kaset,
- format zapisu i działanie mechanizmu,
- wymagania dotyczące zestawu wyspecjalizowanych układów scalonych o wielkim stopniu scalenia – VLSI.

Był to pierwszy system rejestracji wizyjnych danych cyfrowych wykorzystujący kompresję danych, ale nadający się do prac montażowych, nie wykorzystujący technik typowych dla celów nadawczych.
Pierwsze owoce przedsięwzięcia DVC pojawiły się na rynku w 1995 r. Były to urządzenia DVCPRO dla systemu NTSC, a od połowy 1996 r. również dla standardu PAL.

Kompresja sygnału telewizyjnego

W analogowym sygnale wizyjnym uzyskanym z kamery lub magnetowidu jest pewien nadmiar informacyjny (redundancja). Wynika on z tego, że poziomy jaskrawości sąsiednich punktów obrazu są do siebie podobne, jak również z korelacji jasności tych punktów. Redukcja nadmiaru informacyjnego umożliwia zmniejszenie ilości i szybkości przekazywania danych cyfrowych bez istotnego wpływu na jakość przekazywanych informacji. Algorytm DCT (*Discrete Cosinus Transform*) – bezpośrednia transformata kosinusoidalna z prognozowaniem międzyobrazowym i kompensacją ruchu – polega na podziale obrazu na bloki o wymiarach 8 x 8 pikseli, a następnie analizie widmowej obrazu o 64 współczynnikach kosinusowych. Nadmiar informacyjny eliminuje się w ten sposób, że dla każdego bloku bieżącego obrazu wyszukuje się najbardziej zbliżony do niego blok obrazu poprzedniego i do dekodera przekazuje się jedynie różnicę.
Efekt działania kompresji jest zbliżony do rezultatu analizy obrazu ze zmienną szybkością. Przy wybieraniu elementów o jednakowej jasności (duże powierzchnie jednorodne) zwiększa się szybkość wybierania, a przy bogactwie szczegółów – zmniejsza. Przeprowadzone przez CCIR badania potwierdziły przydatność opracowanej metody.

Parametry formatów DV i DVCPRO

DV i DVCPRO są formatami cyfrowego kodowania sygnałów wizyjnych, stosującymi algorytmy zbliżone do DCT, jednak bez prognozowania międzyobrazowego, typowego dla zastosowań w systemach nadawczych. W obu formatach stosuje się taśmę o szerokości 1/4" (6,35 mm), przy czym do zastosowań w sprzęcie powszechnego użytku jest przewidziana taśma z warstwą metalową naparowywaną, a do zastosowań profesjonalnych – metalowa. Dane charakterystyczne obu formatów zestawiono w tablicy.

Porównanie właściwości formatów DV i DVCPRO

	DV	DVCPRO
Kodowanie wizji	4:1:1, 13,5 MHz, 8 bitów	
Kompresja	5:1, wewnątrzobrazowa, DCT	
Liczba ścieżek na ramkę	12	12
Szerokość ścieżki [μm]	10	18
Prędkość taśmy [mm/s]	18,8	33,8
Taśma 6,35 mm	metal naparowany	metalowa
Maks. czas zapisu [min]	270	123
Przepływność danych [Mbit/s]	24,948	24,948
Sygnał foniczny	48 kHz, 16 bitów, 2 kanały	48 kHz, 16 bitów, 2 kanały, ścieżka dodatkowa
Przepływność zapisu [Mbit/s]	41,85	41,85



Magnetowid profesjonalny AJ-D750

W czasie prac nad tymi nowymi formatami zdawano sobie sprawę, że w studiach ośrodków telewizyjnych często wykorzystuje się materiały wizyjne pochodzące z zapisu na urządzeniach nieprofesjonalnych. Zapewniono zatem możliwość odczytu i edycji taśm DV na urządzeniach DVCPRO.

Format DVCPRO, jako profesjonalny, ma pewną przewagę nad formatem DV:

- taśma jest bardziej niezawodna w przypadkach wielokrotnego zapisu i odczytu,
- dodatkowa analogowa ścieżka foniczna, która umożliwia odsłuch podczas przewijania i wyszukiwania, może być używana jako trzecia ścieżka foniczna,
- ścieżka sygnału kontrolno-sterującego serwomechanizmami zapewnia szybką pracę we wszystkich stanach przejściowych,
- ścieżka w DVCPRO (18 mm) jest prawie dwukrotnie szersza niż w DV (10 mm), umożliwia to poprawę niezawodności zapisu i odczytu taśm,
- w strefie zapisu każdej sekwencji helikalnej są rejestrowane informacje o kodzie czasowym (LTC, VITC) dostępnym dla dowolnej prędkości odczytu,
- opcjonalnie, format DVCPRO zawiera szeregowy interfejs sygnału kodowanego cyfrowo w postaci 4:2:2, zgodnie z wymaganiami EBU.

Walory eksploatacyjne formatów DVCPRO i DV

Format DV jest zaakceptowany przez ponad 55 czołowych producentów urządzeń elektronicznych oraz współpracujących z nimi stowarzyszeń i organizacji. Krąg instytucji współpracujących nieustannie się rozszerza.

Wersja profesjonalna formatu – DVCPRO i wersja amatorska – DV stosują taki sam algorytm zagęszczania zapisu oraz takie same układy scalone do realizacji tych funkcji; wersja profesjonalna jest uzupełniona o dodatkowe funkcje przydatne w zastosowaniach profesjonalnych i półprofesjonalnych, np. w sieciach kablowych. Kasety formatu amatorskiego DV mogą być odtwarzane na urządzeniach profesjonalnych.

Małe i lekkie kasety umożliwiają wytwarzanie wygodnego sprzętu reporterskiego o lepszych parametrach obrazu i dźwięku niż systemy analogowe.

Ten format zapisu obrazów, rejestrowanych na standardowych płytach CD-ROM i ich najnowszej wersji DVD – płytach o wielogodzinnym zapisie, powinien znaleźć zastosowanie w komputerach multimedialnych, które będą następnie przekazywać te obrazy za pośrednictwem Internetu,

Urządzenia do rejestracji cyfrowej

Zestaw oferowanych urządzeń obejmuje kamery systemu PAL: AG-EZ1 do zastosowań amatorskich i AJ-D700 do zastosowań profesjonalnych oraz magnetowid profesjonalny AJ-D750.

Kamera amatorska AG-EZ1 ma wymiary (w mm) 144x121x267 i masę zaledwie 1,1 kg, pobiera ze źródła zasilania (bateria akumulatorów lub zasilacz sieciowy) o napięciu 7,2÷8,4 V prąd około 1 A. Do nagrywania sygnałów wizyjnych służy taśma magnetyczna umieszczona w kasecie Mini DV, czas nagrywania/odtwarzania wynosi 60 min. Przetwornik obrazu CCD ma średnicę 1/3 cala, do podglądu obrazu służy kolorowy ekran LCD o przekątnej 0,7 cala. Oświetlenie obiektów powinno wynosić 1400 lx, jednakże kamera może pracować przy minimalnym oświetleniu 4 lx.



Kamera amatorska AG-EZ1

Profesjonalna kamera AJ-D700 (5,85 kg) pobiera ze źródła zasilania (bateria akumulatorów lub zasilacz sieciowy) o napięciu 11÷17 V prąd około 2 A. Pojemność zainstalowanych akumulatorów wystarcza na 90 min pracy. Do nagrywania sygnałów wizyjnych służą taśmy umieszczone w kasetach DVCPRO. Istnieje kilka wykonań kaset, zawierających 15÷131 m taśmy, wystarczających do nagrania 6÷63 min. programu. W kamerze zainstalowano przetwornik obrazowy CCD o średnicy 0,5 cala, do podglądu służy monochromatyczny ekran LCD o przekątnej 1,5 cala, obraz składa się z 480 tysięcy elementów (pikseli). Najlepszą czułość kamery osiąga się przy oświetleniu 2000 lx, a minimalna wartość oświetlenia obiektu wynosi 2 lx.

Magnetowid profesjonalny AJ-D750 służy do odtwarzania kaset z taśmą 1/4 cala nagranych w formacie DVCPRO. Szybkość odczytu taśmy wynosi 33,8 mm/s, czas odtwarzania jest zależny od rodzaju kasety i wynosi maksymalnie 123 min. Może odtwarzać również kasety nagrane w formacie DV, konieczne jest wtedy zastosowanie specjalnego adaptera.

Tendencje rozwojowe formatu DVCPRO

Rozwój systemów archiwizacji danych wizyjnych zmierza w kierunku systemów hybrydowych, w których niepoślednią rolę będą odgrywały twarde dyski i złożone z nich macierze dyskowe. W celu skrócenia czasu niezbędnego do przenoszenia danych z taśm na dyski, rodzina urządzeń DVCPRO została uzupełniona o magnetowid umożliwiający odczyt kaset z szybkością czterokrotnie większą niż nominalna.

Prowadzone są ponadto intensywne badania nad nowymi metodami współpracy urządzeń DVCPRO z serwerami dyskowymi i urządzeniami pracującym w systemie kompresji typowym dla urządzeń nadawczych – MPEG. Opracowano projekt normy opisującej nowy algorytm przesyłania danych DVC w systemie transmisji MPEG. Umożliwi on przekaz dwóch różnych strumieni danych za pośrednictwem jednego łącza i wykorzystanie odrębnych koderów i dekoderów dla każdego ze strumieni.

Cezary Rudnicki

Słowa kluczowe: DVC, DVCPRO, MPEG, MAGNETOWID CYFROWY



Kamera profesjonalna AJ-D700

Aby "maluchowi" poprawić rozruch wcale nie trzeba bezstykowego zapłonu...

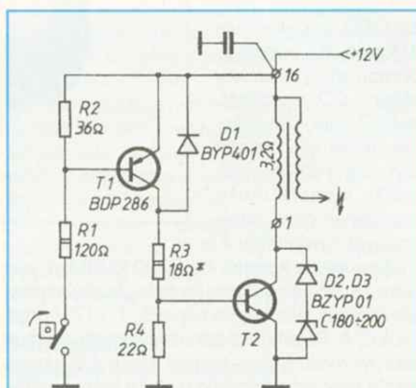
Stykowo--tranzystorowe układy zapłonowe

W najnowszych modelach samochodów (nawet małych) instaluje się wyłącznie bezstykowe układy zapłonowe, współpracujące z elektronicznymi układami sterującymi wtryskiem paliwa. Okazuje się jednak, że zastosowanie elektroniki do klasycznego układu z przerywaczem daje też pewne korzyści: zwiększenie energii iskry, eliminację spadku wysokiego napięcia wynikającego z powolnego rozwierania styków przy rozruchu oraz wzrost trwałości styków dzięki zmniejszeniu przełączanego prądu.

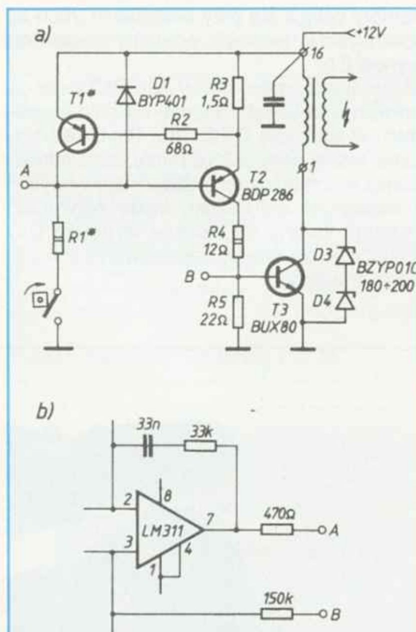
Zmniejszenie przerwy między stykami przerywacza do 0,25÷0,3 mm również przedłuża jego trwałość, a ponadto zwiększa kąt zwarcia styków, co jest korzystne przy większych obrotach silnika. Według opinii kierowców, tzw. przerywacze tranzystorowe można zaszeregować między optymalnymi układami bezstykowymi a gorszymi układami klasycznymi. Są one chętnie stosowane ze względu na prostotę wykonania, łatwość uruchomienia oraz możliwość przejścia na układ klasyczny w razie awarii modułu elektronicznego.

Bardzo modne kilkanaście lat temu układy tyrystorowe obecnie prawie nie są stosowane. Przy wielu zaletach mają krótki czas trwania iskry, o rząd wielkości krótszy niż w układzie tranzystorowym, co jest niekorzystne dla silnika zwłaszcza podczas rozruchu. Ich budowa jest skomplikowana ze względu na przetwornicę 12/400 V.

Na rys. 1 jest przedstawiony najprostszy układ z pojedynczym tranzystorem wysokonapięciowym, przeznaczony do współpracy z cewką o rezystancji ok. 3 Ω (tzw. wysokorezystancyjną). Nie zwiększa on energii wyładowania iskrowego, ale wyraźnie poprawia rozruch w zimie i przedłuża trwałość przerywacza, a po zmniejszeniu przerwy na świecy zwiększa kąt zwarcia na wysokich obrotach. Przy zastosowaniu pojedynczego tranzystora mocy spadek napięcia na złączu kolektor-emiter (K-E) wynosi 0,2÷0,3 V. Tranzystor typu PNP służy do odwrócenia fazy sygnału sterującego i poprawia wysterowanie tranzystora kluczującego prąd cewki, jego obciążenie nie jest jednak na tyle duże, aby był potrzebny radiator. Diody D2 i D3, zabezpieczające złącze K-E tranzystora T2, pełnią również funkcję diody wstecznej. W razie stosowania diod Zenera mniejszej mocy należy je włączać między kolektor a bazę, ale między kolektorem a emiterem powinna być wtedy włączona dodatkowa dioda 500÷800 V/1 A. Do tranzystora T2 potrzebny jest wprawdzie



Rys. 1. Układ z pojedynczym tranzystorem wysokonapięciowym, przeznaczony do współpracy z cewką wysokorezystancyjną. Tranzystor T1 – BDP286 lub podobny, T2-BUX80, BUX81, BU326A, SU167, SU169



Rys. 2. Układ z pojedynczym tranzystorem wysokonapięciowym, przeznaczony do współpracy z cewką niskorezystancyjną
a – sterowany przerywaczem, b – sposób połączenia z przerzutnikiem urządzenia zapłonowego F-126p (ReAV 2/1996)

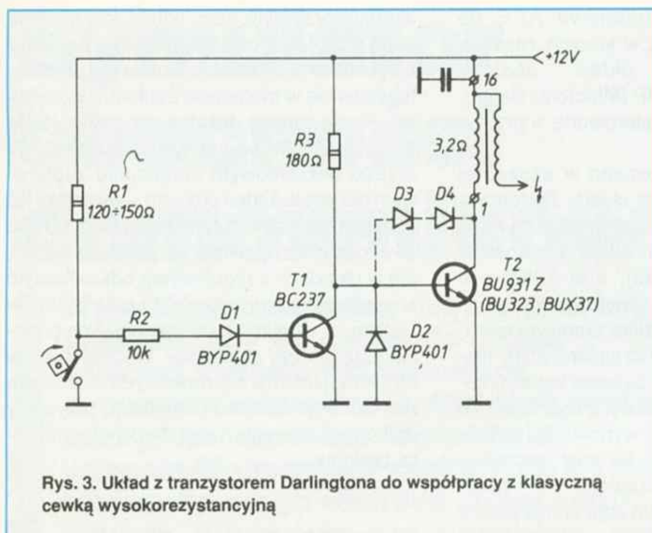
radiator ale niewielki, bo przy niskim napięciu nasycenia i pracy jako przełącznik moc strat jest mała. Rezystor R3 dobiera się, aby uzyskać U_{CEsat} T2 ok. 0,3 V.

Jako T2 mogą pracować prawie wszystkie szybkie tranzystory mocy o napięciu U_{CE} = 400÷450 V, maksymalnym prądzie kolektora 6÷15 A i $h_{21E} \approx 10$ przy I_C = 5 A. Z dostępnych na naszym rynku są to BU326A, BUX48A, BUT11, SU167÷169 (resztki produkcji b. NRD), a głównie BUX80 i BUX91. Te ostatnie, produkcji firmy Philips, są najlepsze.

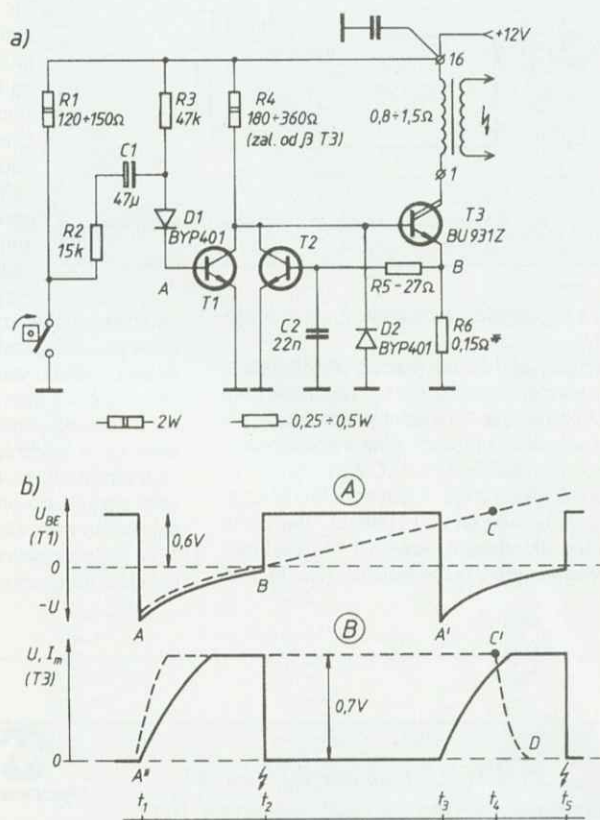
Mała wartość rezystancji R1 (120 Ω) wynika z konieczności utrzymywania prądu przerywacza na poziomie 0,1÷0,15 A, co zapewnia samooczyszczanie się styków. Prawidłowo zmontowany układ nie wymaga żadnych regulacji.

Większą energię wyładowania można uzyskać z cewką niskorezystancyjną, ale układ z rys. 1 wymaga wtedy rozbudowania o ogranicznik prądu jak na rys. 2. W układzie z rys. 2a zastosowano pobieranie sygnału prądowego w obwodzie tranzystora sterującego, co daje straty mniejsze niż przy stosowaniu rezystora w emiterze tranzystora wyjściowego (wówczas ok. 1 W). Charakterystyka ograniczania jest nieco łagodniejsza niż w typowym układzie z tranzystorem Darlingtona, ale w praktyce wystarczająca. Im wyższe są h_{21E} obu tranzystorów, tym charakterystyka jest ostrzejsza. Na tranzystorze T3 wydziela się znaczna moc strat, należy go więc zaopatrzyć w radiator, jeśli z blachy Al ≠ 1,5÷2,0 mm, to jego powierzchnia powinna wynosić ok. 50 cm² przy cewce 1,5 Ω i ok. 100 cm² przy cewce 0,8 Ω. Radiator tranzystora T2 powinien mieć ok. 8 cm².

Rezystor R4 dość mocno się nagrzewa. Przy silnikach 4-cylindrowych (duży kąt zwarcia) lepiej zastosować dwa rezystory 24 Ω/2 W połączone równolegle. Dioda D1 zabezpiecza przed impulsami zakłócającymi o amplitudzie ok. 250 V, które mogą uszkodzić tranzystor T1. Układ z rys. 2a ma bardzo dobre właściwości termiczne i mały pobór prądu spoczynkowego. Porównanie wysterowania i mocy strat wykazało, że jest on zbliżony do typowego układu z tranzystorem Darlingtona, stąd możliwość zastosowania w układzie bezstykowym Fiata 126p (ReAV 2/1996). Na rys. 2b jest przedstawiona wersja przerzutnikowa tego układu. Punkty włączenia przerzutnika do układu z rys. 2a są oznaczone literami



Rys. 3. Układ z tranzystorem Darlingtona do współpracy z klasyczną cewką wysokorezystancyjną



Rys. 4. Układ z ogranicznikiem i blokadą prądu, do współpracy z cewką "elektroniczną"
a – schemat, b – przebiegi w układzie

A i B. Dodatnie sprzężenie zwrotne nie zmienia charakterystyk układu zapłonowego, a przy niskim napięciu zasilania (rozruch) umożliwia osiągnięcie większego prądu impulsowego niż w zwykłym układzie z tranzystorem Darlingtona.

Uruchomienie układu sprowadza się do ustawienia prądu impulsowego, odpowiedniego do zastosowanej cewki zapłonowej: 5,5 A dla cewki 4266 (0,8 Ω) i 4,7 A dla cewki 4240 lub 101. Wykonuje się to przy napięciu zasilającym 12 V, równolegle do rezystora R3 dołączając rezystory po kilkanaście omów. Korekcję histerezy statycznej układu bezstykowego przeprowadza się, dobierając rezystor 150 kΩ na rys. 2b. W układzie współpracującym z przerywaczem, jako T1 należy stosować tranzystor BC313 i podobne, w układzie bezstykowym i transoptorowym wystarczą BC308 czy BC415. Rezystor R1 powinien mieć 120÷150 Ω w układzie z przerywaczem i 470 Ω÷1 kΩ w układzie transoptorowym.

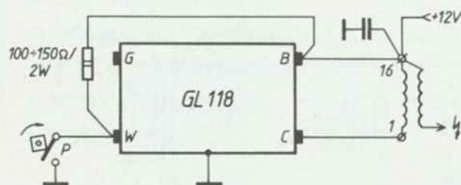
Na rys. 3 przedstawiono układ dla cewki wysokorezystancyjnej sterowanej tranzystorem Darlingtona, odpowiadający dawniej produkowanemu przez Telpod układowi zapłonowemu GL-100. Parametry jego są zbliżone do parametrów układu z rys. 1, ale większy spadek napięcia na tranzystorze T2 (ok. 1 V) wymaga zastosowania nieco większego radiatora. Diody D3 i D4 (BZYPO1C180,...C200 lub odpowiednik) stosuje się do tranzystorów BU323 i BUX37, typy BU931Z, BU931ZP i BY931ZPFI mają zabezpieczenia wewnętrzne.

Układ z rys. 4a jest przeznaczony do cewek niskorezystancyjnych, dlatego też został rozszerzony o ogranicznik i blokadę prądu cewki. Podobny układ był publikowany w ReAV 11/1985 i Zrób Sam 5/1985 – wystarczająco dawno, aby warto było przypomnieć jego zasadę działania. Po rozwarciu styków przerywacza tranzystor T1 zostaje wysterowany przez układ R1, R2, C1, D1 i częściowo R3 do stanu nasycenia, napięcie na jego kolektorze spada, zatykając tranzystor T3. Następuje przerwanie prądu cewki zapłonowej i przeskok iskry między elektrodami świecy. Kondensator C1 ładuje się do napięcia prawie równego napięciu zasilania. Po kolejnym zwarciu styków (w chwili t_1 i t_3 na rys. 4b) kondensator C1 polaryzuje bazę tranzystora T1 napięciem ujemnym (punkt A) zatykając go. Tranzystor T3 przewodzi i przez rezystor R4 oraz pierwotne uzwojenie cewki zapłonowej płynie prąd. Tranzystor T2 sterowany spadkiem napięcia na rezystorze emiterowym R6 działa jako ogranicznik tego prądu. W chwili t_2, t_5 itd. otwiera się przerywacz i cykl się powtarza.

Gdyby ktoś włączył zasilanie modułu przy nie pracującym silniku i zwartych stykach przerywacza, w obwodzie R3, C1, R2 rozpocznie się ładowanie kondensatora C1 i chwilowe obniżenie napięcia na bazie tranzystora T1 (linia przerywana między punktami A i C), powodujące jego zatkanie i przewodzenie tranzystora T3. W punkcie C nastąpi odetkanie tranzystora T1 i zatkanie tranzystora T3 (punkty C'-C na rys. 4b). Ponieważ kondensator ładuje się powoli, wyładowanie iskrowe nie wystąpi. Aby ładowanie C1 trwało dostatecznie długo, rezystor R3 powinien mieć dużą wartość, co narzuca wymóg dużego h_{21E} tranzystora T1. Za szybkie zadziałanie tej automatyki może przy ciężkim rozruchu (zima) spowodować wyłączenie zapłonu drugiego cylindra "malucha".

Rezystor R2 został dobrany tak, aby napięcie w punkcie A" (rys. 4) nie osiągało za dużej wartości ujemnej. Tranzystory T1 i T2 to dowolne tranzystory m.cz., małej mocy z wyższych grup wzmocnienia (h_{21E} ok. 300). Najlepsze okazały się BC337 i BC338 z grup 25 lub 40. Kondensator C1 powinien być tantalowy na 25 V, w razie jego braku należy zastosować dwa kondensatory aluminiowe 100 μF/25 połączone szeregowo w przeciwnych kierunkach (układ zdepolaryzowany).

Uruchomienie układu rozpoczyna się od ustawienia rezystorem R6 maksymalnego prądu cewki I_m odpowiednio do zastosowanej cewki, najlepiej w temperaturze otoczenia ok. 18°C. Zwierając na chwilę bazę tranzystora T1 do masy mierzy się prąd w obwodzie zasilania cewki. Aby sprawdzić działanie automatyki, trzeba zewrzeć bazę tranzystora T1 z masą, ustawić przerywacz w stan zwarcia, włączyć zasilanie i zmierzyć czas do chwili zaniku prądu cewki. Jeżeli jest to 2÷3 s, automatyka działa prawidłowo. Jeżeli czas ten jest dłuższy, można o 20÷25% zmniejszyć rezystancję R1. Gdy to nie pomaga, oznacza to, że wzmocnienie tranzystora T1 jest za małe. Wskazane jest wykonanie opisanych czynności w jak najniższej temperaturze, bo automatyka musi działać prawidłowo właśnie w zi-



Rys. 5. Współpraca modułu GL118 (Telpod) z przerywaczem

mie, a ze spadkiem temperatury rośnie napięcie U_{BE}.
Układy z rys. 1 i 2 nie pracują przy dołączonym kondensastorze na stykach przerywacza. Układy z rys. 3 i 4 wprawdzie pracują, ale przy wysokich obrotach silnika kondensator powoduje niewielkie (1÷2° OWK) opóźnienie zapłonu. Układ z rys. 4 jest podobny w działaniu do układu GL200 (Telpod). Tak samo pracuje układ zapłonowy GL118 (Telpod) współpracujący z przerywaczem (rys. 5). Moduły zapłonowe APE 05 i H 161, w których zastosowano układ scalony MC3334P (Motorola) nie mogą być sterowane z przerywacza.
Umieszczone w szczelnej obudowie układy zapłonowe należy mocować w niezbyt gorących miejscach komory silnikowej, a w 126p – w osłonie wlotu powietrza.
Przy ciężkim zimowym rozruchu nawet najlepszy układ elektroniczny niewiele pomoże, jeżeli początkowy kąt wyprzedzenia zapłonu jest za duży. Przyjmując, że czas spalania mieszanki wynosi kilka milisekund nietrudno obliczyć, że przy początkowym kącie opóźnienia zapłonu 10° i obrotach silnika ok. 40÷60/min cała porcja paliwa spali się jeszcze przed GZP – zapłon powoduje hamowanie silnika! Dwucylindrowy silnik 126p jest szczególnie trudny do uruchomienia w zimie. Kiedy zauważymy, że przy słabym akumulatorze silnik nam "odbija" (nie ma płynnego przejścia z obrotów rozruchu na obroty biegu luzem), słychać kołatanie lub silnik zatrzymuje się w momencie zapłonu, początkowy kąt zapłonu trzeba zmniejszyć do 4÷5° OWK. W opisywanym już w ReAV 2/1996 bezstykowym urządzeniu zapłonowym nie jest to żaden problem – wystarczy kąt początkowy ustawić czujnikiem na 5° OWK, a kąt dynamiczny zwiększyć potencjometrem, ale w układach z regulatorem odśrodkowym zmniejszenie tego kąta obniży całą charakterystykę α_z i zmiana kąta wymaga korygowania sprężyn czy ciężarków. Wszelkich przeróbek regulatorów odśrodkowych można jednak dokonywać tylko posiadając przyrządy do kontroli charakterystyk dynamicznych kąta zapłonu.

Stefan Roguski

Słowa kluczowe: SAMOCHÓD, ZAPŁON TRANZYSTOROWY

Symulator obecności domowników

Wyjeżdżając na urlop często prosimy sąsiada, aby od czasu do czasu włączył światło lub telewizor w naszym mieszkaniu. Opisany system zastępuje sąsiada. Umożliwia włączanie urządzeń zasilanych z sieci. Można do niego również dołączyć czujnik alarmowy, np. pasywny czujnik podczerwieni oraz syrenę alarmującą o włamaniu.

W układzie-systemie symulatora obecności domowników (rys. 1) można wyróżnić podsystemy: symulacyjny, który symuluje obecność domowników i alarmowy, który odbiera sygnał z czujnika i włącza alarm.

Podsystem symulacyjny

Układ ma cztery niezależne kanały symulacyjne, co oznacza, że może włączać i wyłączać w pseudolosowy sposób cztery urządzenia, jak odbiornik radiowy, oświetlenie pomieszczenia itp. Do włączania urządzeń zewnętrznych wykorzystano przekaźniki. Czasy włączenia i wyłączenia poszczególnych urządzeń (kanałów) należy wpisać w programie w miejscu zaczyna-

PROGRAM

```
org 0000h
  ljmp 0040h
org 0003h
  ljmp 1100h
org 000Bh
  ljmp 1000h
org 0013h
  ljmp 1200h

org 0040h
  mov sp,#26h
  mov p1,#255
  mov zacznij,#0
  mov licznik,#0
  mov licznik2,#0
  mov sekundy,#0
  mov minuty,#0
  mov tmod,#00000010b
  mov tcon,#00010000b
  mov ie,#10000011b
  mov tl0,#0
  mov th0,#5
  ;czekanie
g1: mov a,zacznij
  cjne a,#0,g2
  ljmp g1
  ;czas na wyjscie
g2: clr c
  mov a,sekundy
  add a,#c_wyj
  mov r1,a
  clr c
  subb a,#60
  jc g3
  mov r1,a
g3: clr c
  mov a,r1
  subb a,sekundy
  jnc g3

  ;podsystem symulacyjny
  mov ie,#10000111B
  clr psw.4
  clr psw.3
  clr p1.0
  mov dptr,#danep10
  lcall g4
  setb psw.3
  clr p1.1
  mov dptr,#danep11
  lcall g4
  setb psw.4
  clr psw.3
  clr p1.2
  mov dptr,#danep12
  lcall g4
  setb psw.3
  clr p1.3
  mov dptr,#danep13
  lcall g4
  mov lic,#3
g5: inc lic
  mov a,lic
  cjne a,#4,g6
  mov lic,#0
  mov a,#0
g6: cjne a,#0,g7
  clr psw.4
  clr psw.3
  mov dptr,#danep10
g7: cjne a,#1,g8
  clr psw.4
  setb psw.3
  mov dptr,#danep11
g8: cjne a,#2,g9
  setb psw.4
  clr psw.3
  mov dptr,#danep12
g9: cjne a,#3,g10
  setb psw.4
  setb psw.3
  mov dptr,#danep13
g10:mov a,r3
  cjne a,minuty,g11
  inc r2
  mov a,lic
  cjne a,#0,g12
  cpl p1.0
  ljmp g13
g12:cjne a,#1,g14
  cpl p1.1
  ljmp g13
g14:cjne a,#2,g15
  cpl p1.2
  ljmp g13
g15:cjne a,#3,g11
  cpl p1.3
g13:mov a,r2
  movc a,@a+dptr
  cjne a,#0,g16
  lcall g4
  ljmp g5
g16:clr c
  add a,minuty
  mov r3,a
g11:ljmp g5
g4: mov r2,#0
  mov a,r2
  movc a,@a+dptr
  clr c
  add a,minuty
  mov r3,a
  ret

org 1000h
  ;zegar
  push 0e0h
  inc licznik
  mov a,licznik
  cjne a,#250,s1
  mov licznik,#0
  ;zawartosc licznika2
  ;zwiekszana jest
  ;co125 ms
  ;(250*0.5ms=125ms)
  inc licznik2
s1: mov a,licznik2
  cjne a,#8,s2
  mov licznik2,#0
  ;zawartosckomorki
  ;sekundy
  ;zwiekszana jest co 1s
  ;(8*125ms=1s)
  inc sekundy
s2: mov a,sekundy
  cjne a,#60,s3
  mov sekundy,#0
  inc minuty
s3: clr c
  pop 0e0h
  reti

org 1100h
  ;procedura obslugi
  ;przerwania od INT0
  mov zacznij,#1
  reti

org 1200h
  ;procedura obslugi
  ;przerwania od INT1
  push 0e0h
  push minuty
  push psw
  mov zacznij,#0
  mov ip,#00000011b
  ;czas oczekiwania
  clr c
  mov a,sekundy
  add a,#c_ocz
  mov r1,a
  clr c
  subb a,#60
  jc s4
  mov r1,a
s4: mov a,zacznij
  cjne a,#1,s5
  mov ip,#00000000b
  pop 0e0h
  reti
s5: clr c
  mov a,r1
  subb a,sekundy
  jnc s4

  ;alarm
  clr p1.7
s6: clr c
  mov a,minuty
  add a,#c_alar
  mov r1,a
s7: clr c
  mov a,r1
  subb a,minuty
  jnc s7
  setb p1.7
  mov ip,#00000000b
  pop psw
  pop minuty

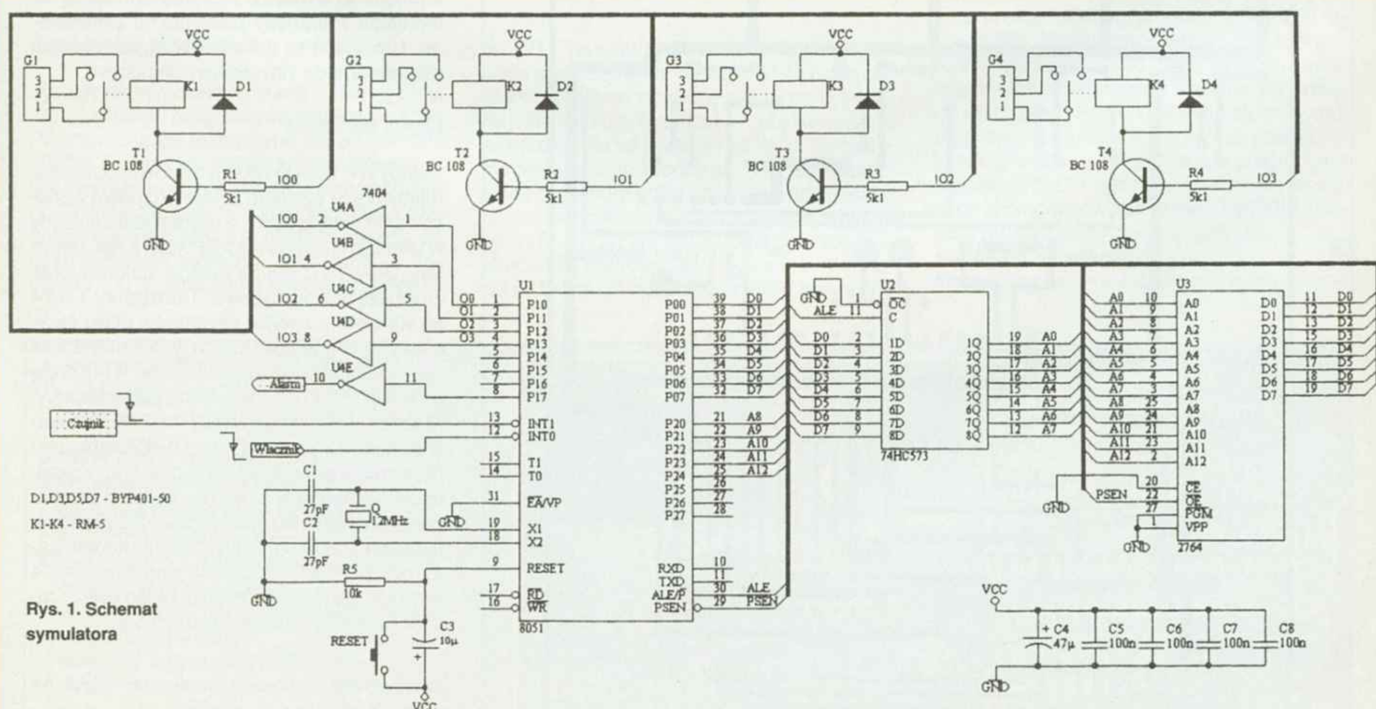
  pop 0e0h
  reti

licznik  idata 20h
licznik2 idata 21h
sekundy  idata 22h
minuty   idata 23h
zacznij  idata 24h
lic      idata 25h

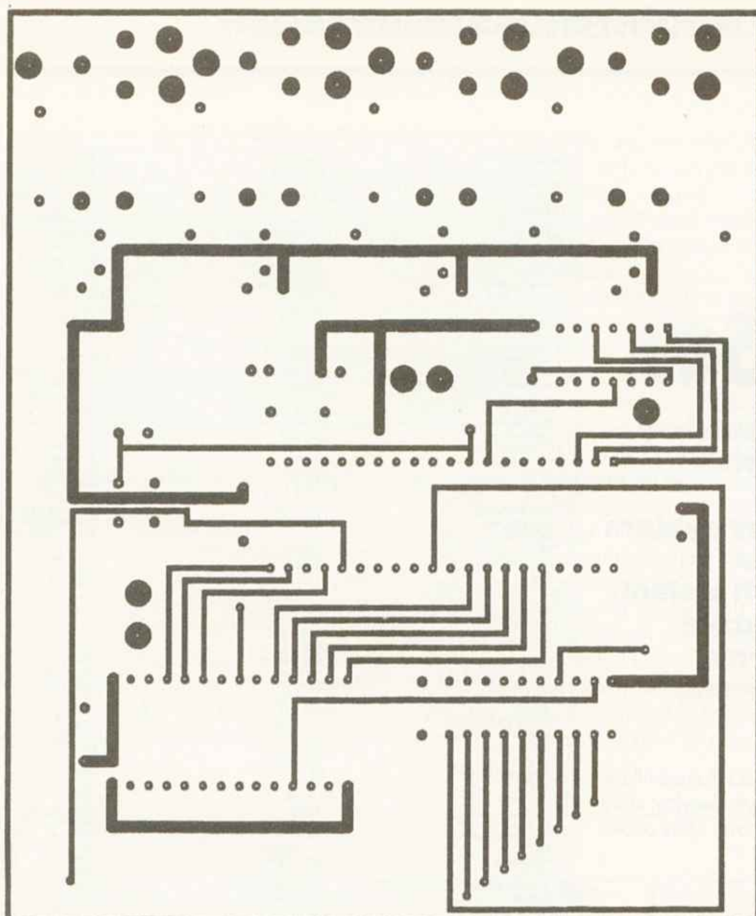
danep10 idata 2000h
danep11 idata 2100h
danep12 idata 2200h
danep13 idata 2300h

;Parametry podsystemu
;alarmowego
c_wyj  idata 20
c_ocz  idata 10
c_alar idata 10

;Czasy dla kanalow
org 2000h
        db 5,3,30,20,1,8,0
org 2100h
        db 30,150,80,0
org 2200h
        db 1,3,89,255,80,0
org 2300h
        db 2,1,0
```



Rys. 1. Schemat symulatora



Rys. 2. Płytka drukowana symulatora – widok od strony elementów

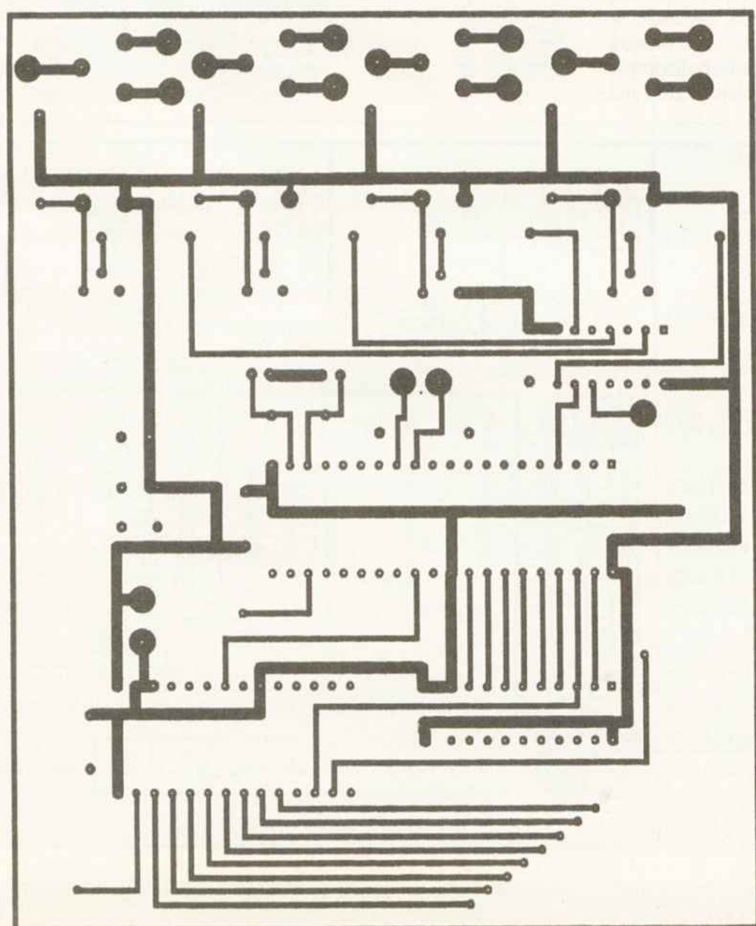
jącym się od komentarza *Czasy dla kanałów*. W przedstawionym programie napisano przykładowe czasy, które oczywiście można dowolnie modyfikować. Na przykład, dla kanału I podano ciąg cyfr: 5, 3, 30, 20, 1, 8, 0. Oznacza to, że przekaźnik K1 zostanie włączony na 5 minut, później wyłączony na 3 min, włączony na 30 min, wyłączony na 20, włączony na 1 i wyłączony na 8. Po napotkaniu 0 program wróci do początku, tzn. włączy przekaźnik na 5 min, wyłączy na 3 itd. W ten pseudoprzypadkowy sposób można włączać np. światło w łazience. Dla kanału II podano czasy: 30, 150, 80, 0 – co można np. wykorzystać do włączania światła w pokoju. Minimalny czas, jaki można podać, to 1 minuta, maksymalny 255 min.

Podsystem alarmowy

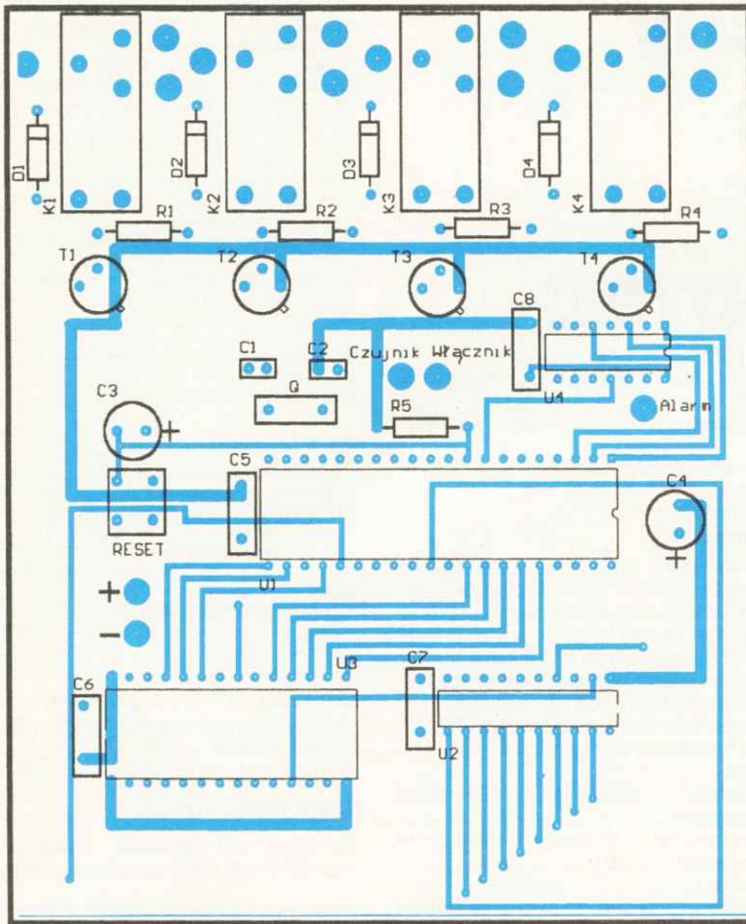
Elementem kontrolującym i nadzorującym pracę systemu jest mikroprocesor. Umożliwiło to umieszczenie procedur obsługi alarmu w przerwaniach. Dzięki temu ich działanie jest niezależne od działania podsystemu symulacyjnego. System uruchamia się włącznikiem (może to być włącznik z kluczem, włącznik dotykowy), który generuje opadające zbocze. Właściciel ma 20 s na opuszczenie mieszkania. Jeżeli po upływie tego czasu zostanie pobudzony czujnik, to alarm zostanie wszczęty po 10 s. Umożliwia to właścicielowi wyłączenie alarmu po wejściu do domu. *Alarm* jest włączany na 10 min, po czym wyłącza się. Podczas włączenia na wyjściu *Alarm* jest poziom wysoki. Czasy opóźnienia włączenia i wyłączenia alarmu ustawia się w programie w miejscu zaczynającym się od komentarza *Parametry podsystemu alarmowego*. Umożliwia to dostosowanie podsystemu alarmowego do indywidualnych potrzeb.

Opis układu

Układy U1, U2, U3 tworzą mikrokomputer sterujący pracą systemu – jest to typowe zastosowanie układu 8051. Program jest zapisany w układzie U3 – pamięci EPROM 2764. Inwertery U4A÷U4D pełnią funkcję buforów oraz zmieniają poziom sygnału. Tranzystory T1÷T4 są sterowane z wyjść inwerterów przez rezystory R1÷R4. W kolektorach tych tranzystorów umieszczono cewki przekaźników K1÷K4. Są to przekaźniki RM-5 włączane napięciem 5 V. Można zastosować również inne, np. przekaźniki kontaktronowe. Diody D1÷D4 zabezpieczają tranzystory przed uszkodzeniem przepięciami, pojawiającymi się na cewkach przekaźników podczas ich przełączania. Przy każdym układzie scalonym umieszczono kondensator odsprzęgający (C5÷C8). Kondensator C4 eliminuje zakłócenia zasilania. Układ należy zasilać napięciem stabilizowanym 5 V.



Rys. 3. Płytka drukowana symulatora – widok od strony druku



Rys. 4. Rozmieszczenie elementów na płytce

:06000000020040021100A5
:03000B00021000E0
:03001300021200D6
:1000400075812675 90FF7524007520007521007557
:100050002200752300758902758810 75A883758A3A
:1000600000758C05E524B40003020064C3E5222476
:1000700014F9C3943C4001F9C3E9952250FA75A8DC
:1000800087C2D4C2D3C29090200012011AD2D3C228
:1000900091902100120 11AD2D4C2D3C292902200B0
:1000A00012011AD2D3C2939023001201 1A752503AC
:1000B0000525E525B404057525007400B40007C2C4
:1000C000D4C2D3902000B40107C2D4D2D39021006F
:1000D000B40207D2D4C2D3902200B40307D2D4D240
:1000E000D3902300EBB5232F0AE525B40005B29089
:1000F000020108B40105B291020108B40205B292EE
:10010000020108B40311B293EA93B40006120 11A73
:100110000200B0C32523FB0200B07A00EA93C32596
:0301200023FB229C
:10100000C0E00520E520B4FA057520000521E521A2
:10101000B408057521000522E522B43C05752200BF
:061020000523C3D0E032FD
:04110000752401321F
:10120000C0E0C023C0D075240075B803C3E5222414
:101210000AF9C3943C4001F9E524B4010675B8000D
:10122000D0E032C3E9952250EFC297C3E523240AE8
:10123000F9C3E9952350FAD29775B800D0D0D023DE
:03124000D0E032C9
:0720000005031E1401080096
:042100001E965000D7
:06220000010359FF50002C
:03230000020100D7
:00000001FF□

Rys. 5. Zawartość pliku sod.hex

Opis programu

System jest wyposażony w zegar wewnętrzny, zrealizowany programowo na liczniku T0. Program zegara rozpoczyna się od komórki 1000 h. Do komórki *sekundy* jest zapisywana aktualna sekunda, natomiast do komórki *minuty* – aktualna minuta. Od komórki 1100 h rozpoczyna się procedura obsługi przerwania od INT0 (włącznik systemu), natomiast od komórki 1200 h – procedura obsługi przerwania od INT1 (sygnał z czujnika). Właściwy program rozpoczyna się od komórki 40 h. Na początku programu zerowany jest zegar, ustawiany jest tryb pracy licznika T0, odblokowywane są przerwania od licznika i od INT0. Po podaniu opadającego zbocza na INT0 jest realizowana procedura odliczająca 20 s opóźnienia. Następnie odblokowane zostaje przerwanie od INT1 i program przechodzi do symulacji obecności domowników. Dokładne informacje na temat mikroprocesora 8051, jego architektury i listy rozkazów można znaleźć w literaturze.

Uruchomienie układu

Dwustronną płytkę drukowaną przedstawiono na rys. 2 i 3, natomiast rozmieszczenie na niej elementów – na rys. 4. Zmontowanie układu nie powinno sprawiać kłopotu. Układ składa się z niewielu elementów, a jego duże możliwości tkwią w programie. Konieczne jest jednakże zaprogramowanie pamięci EPROM, a więc dostęp do programatora. Pomocny jest również program komputerowy symulujący mikroprocesor 8051, np. program TURBO-51 firmy HUKK. Jeżeli dysponujemy takim symulatorem, to wpisujemy do niego program, dokonujemy zmian parametrów systemu alarmowego lub czasów włączeń dla podsystemu symulacyjnego i kompilujemy program do postaci heksadecymalnej, z której korzysta programator pamięci EPROM. Jeżeli symulatora nie mamy, to do zaprogramowania pamięci EPROM można wykorzystać plik sod.hex (rys. 5). ■

Wojciech Nowakowski

Słowa kluczowe: SYMULATOR, MIKROPROCESOR

Stereofoniczny wzmacniacz napięciowy KORWET UP-078C

Podobnie jak wzmacniacz mocy KORWET-200, jego część sterująca, wzmacniacz napięciowy KORWET UP-078C, została opracowana również na światowym poziomie.

Wzmacniacz napięciowy KORWET UP-078C wzorniczo i sygnałowo jest dopasowany do wzmacniacza mocy KORWET-200 opisanego w numerze 7/1996 "ReAV". Jest starannie zaprojektowany, ma dobre parametry i co jest nie bez znaczenia, przystępną cenę (ok. 100 zł).

Wzmacniacz został wyposażony w 6 wejść typu "cinch" do następujących źródeł dźwięku:

- gramofonu z przetwornikiem magnetycznym,
- gramofonu z przetwornikiem dynamicznym,
- odtwarzacza płyt kompaktowych (CD),
- tunera,
- magnetofonu I,
- magnetofonu II.

Sektor wejściowy razem z sektorem zapisu, wykonane w postaci obrotowych przełączników, umożliwiają nagrywanie sygnału z dowolnego wejścia na oba magnetofony oraz przegrywanie z magnetofonu I na II i odwrotnie. Wzmacniacz ma regulator wzmocnienia, barwy dźwięku oddzielnie dla tonów niskich i wysokich oraz balans. Wyposażony jest w przełączniki realizujące następujące funkcje:

- mono,
- filtr tętnień – eliminujący częstotliwości podakustyczne,
- cicho (*mute*) – skokowe zmniejszenie wzmocnienia (–20 dB),
- zmiana 1,
- zmiana 2 – przełączniki, po wciśnięciu których zmienia się charakterystyka regulacji barwy dźwięku oddzielnie dla tonów niskich i wysokich,
- osłabienie – zmniejszenie wzmocnienia przedwzmacniacza korekcyjnego dla wejść gramofonowych o 8 dB.

Wzmacniacz ma też wyjście słuchawkowe.

Podstawowe parametry techniczne

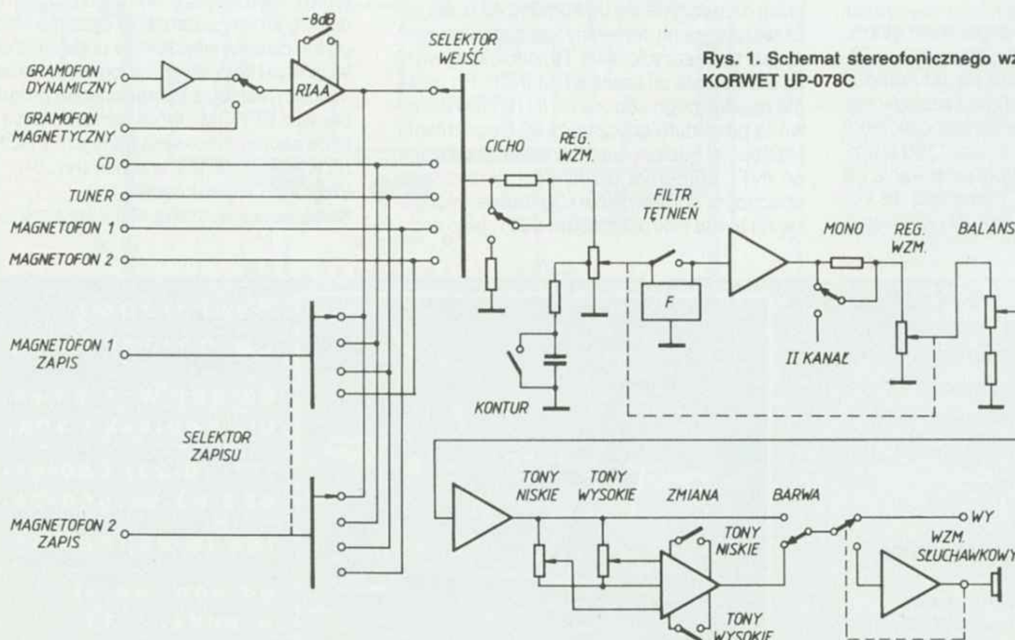
Napięcie znamionowe dla wejścia gramofonu z przetwornikiem magnetycznym	5 mV
Napięcie znamionowe dla wejścia gramofonu z przetwornikiem dynamicznym	0,3 mV
Napięcie znamionowe dla wejść liniowych (tuner, CD, magnetofon)	500 mV
Rezystancja wejściowa dla wejścia gramofonu z przetwornikiem magnetycznym	47 kΩ
Rezystancja wejściowa dla wejścia gramofonu z przetwornikiem dynamicznym	110 Ω II 1 nF
Znamionowe napięcie wyjściowe	1 V
Pasmo przenoszenia dla wejść liniowych	10 Hz ÷ 100 kHz ±1,5 dB
Współczynnik zniekształceń nieliniowych w pasmie 20 Hz÷20 kHz	<0,005%
Współczynnik zniekształceń intermodulacyjnych	<0,005%
Tłumienie przesłuchu między kanałami dla częstotliwości 1 kHz	70 dB
Stosunek S/N dla wejść liniowych:	
– nieważony	90 dB
– ważony	97 dB
Stosunek S/N dla wejść korekcyjnych:	
– gramofon z przetwornikiem magnetycznym	80 dB
– gramofon z przetwornikiem dynamicznym	65 dB
Zakres regulacji barwy dźwięku	
– dla tonów niskich	±12 dB
– dla tonów wysokich	±12 dB
Gabaryty	430x364x75 mm
Masa	4 kg
Masa zastosowanych metali szlachetnych	
– złota	0,1304 g
– srebra	2,560 g

Opis konstrukcji

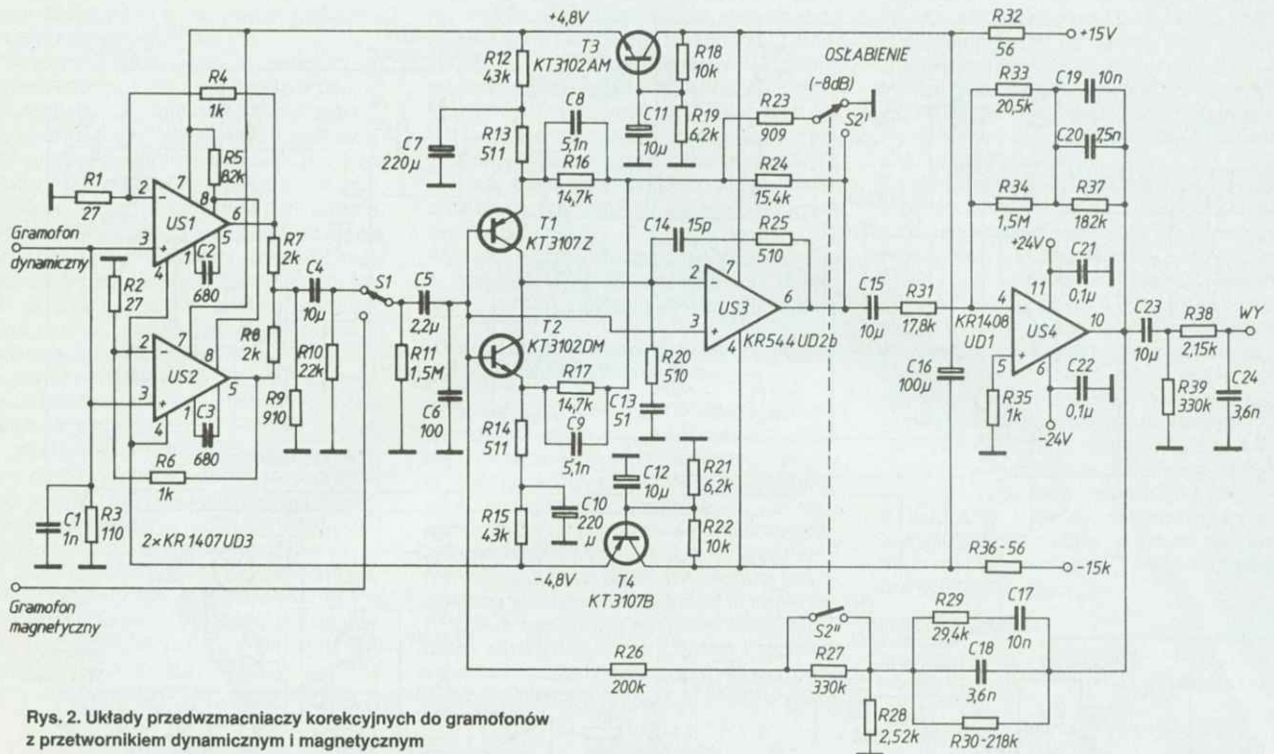
Schemat wzmacniacza napięciowego KORWET UP-078C przedstawiono na rys. 1.

Przedwzmacniacze gramofonowe

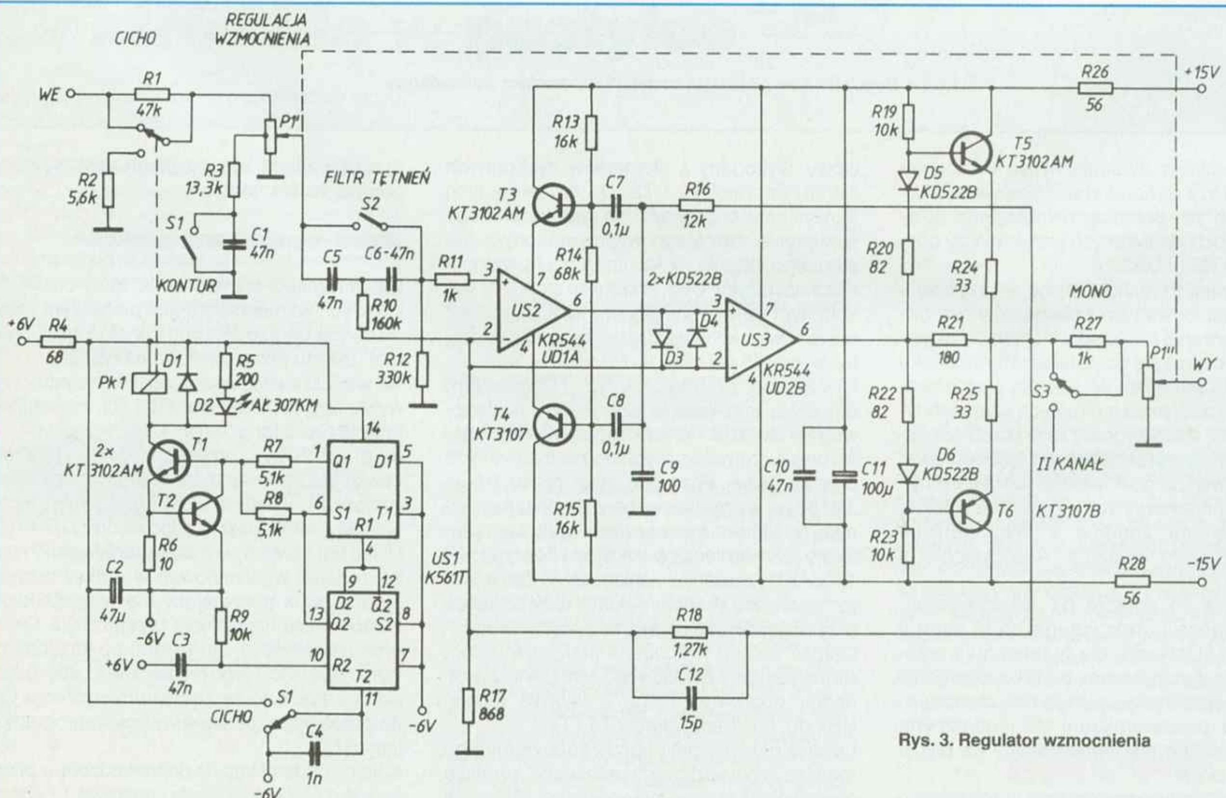
Schemat przedwzmacniaczy przedstawiono na rys. 2. Przedwzmacniacz do gramofonu



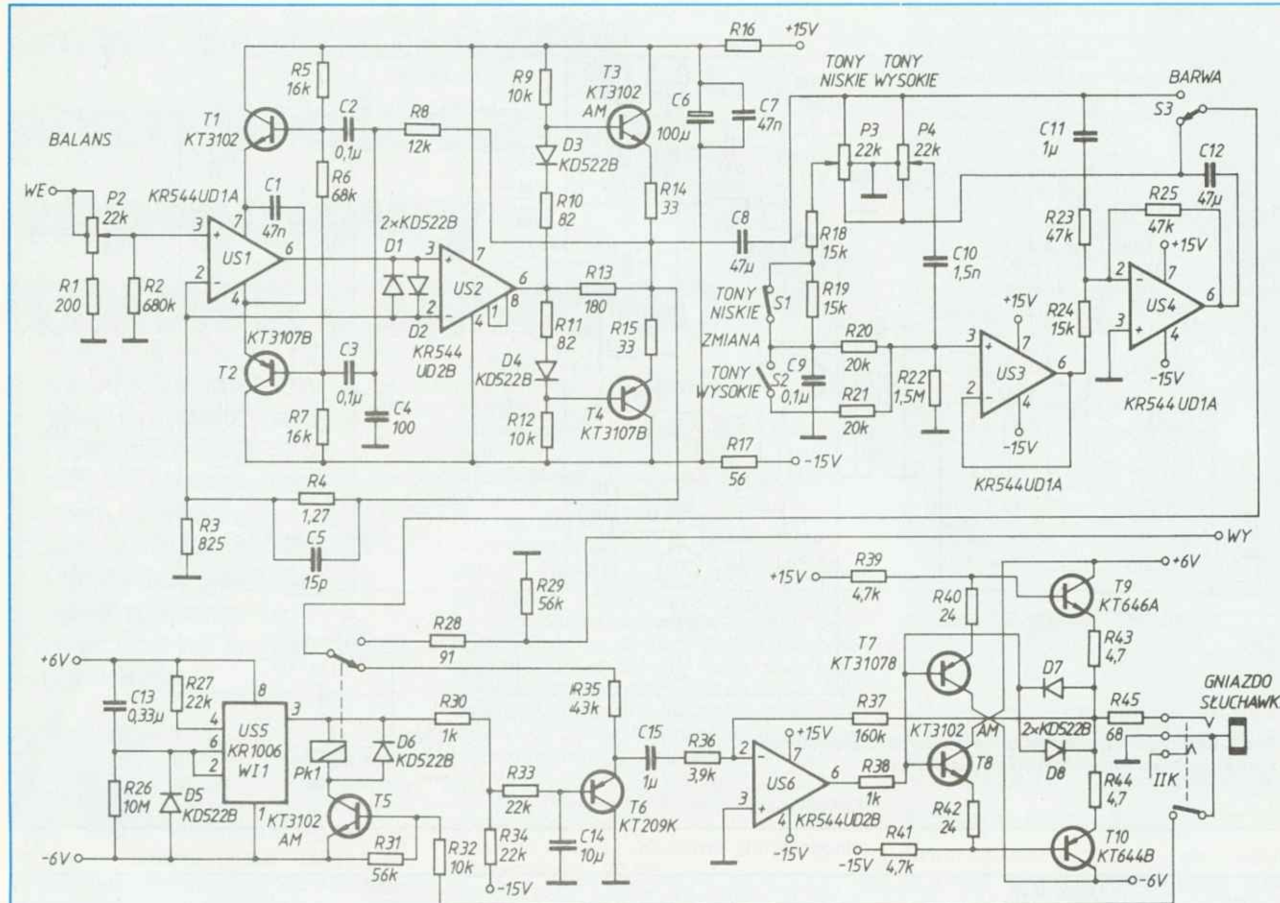
Rys. 1. Schemat stereofonicznego wzmacniacza napięciowego KORWET UP-078C



Rys. 2. Układy przedwzmacniaczy korekcyjnych do gramofonów z przetwornikiem dynamicznym i magnetycznym



Rys. 3. Regulator wzmocnienia



Rys. 4. Regulator barwy dźwięku, balansu i wzmacniacz słuchawkowy

z przetwornikiem dynamicznym o wzmocnieniu ok. 38 V/V wykonano w niekonwencjonalny sposób za pomocą równoległego połączenia dwóch identycznych wzmacniaczy operacyjnych US1 i US2.

Podobnie jak to miało miejsce w przypadku układów zbudowanych z elementów dyskretnych, połączenie równoległe elementów aktywnych przyczynia się do zwiększenia stosunku sygnału do zakłóceń. W układzie zastosowano dwa wzmacniacze o małych szumach typu KR 1407 UD3. Sygnał z tego przedwzmacniacza poprzez przełącznik S1 jest doprowadzony do wejścia przedwzmacniacza korekcyjnego o charakterystyce częstotliwościowej ukształtowanej zgodnie z wymaganiami RIAA (*Record Industry Association of Ameryka*).

Przełącznik S1 dołącza do wejścia przedwzmacniacza korekcyjnego bądź sygnał z przedwzmacniacza dla gramofonu z przetwornikiem dynamicznym, bądź bezpośrednio z gniazda przeznaczonego do dołączenia gramofonu z przetwornikiem magnetycznym. Przełącznik ten jest umieszczony na płycie tylnej obudowy.

Na wejściu przedwzmacniacza korekcyjnego zastosowano komplementarny stopień napięciowy, wykonany z elementów dyskretnych z tranzystorami T1 i T2. Do emiterów tych tranzystorów doprowadzono sygnał ujemnego sprzężenia zwrotnego wyprowadzony z następnego stopnia, w którym pracuje wzmacniacz operacyjny US3. Razem ze stopniem wykonanym z tranzystorami tworzą wzmacniacz napięciowy z korekcją częstotliwościową o stałej czasu 75 µs.

Dodatkowy przełącznik S2 (*Osłabienie)* umożliwia zmniejszenie wzmocnienia napięciowego o ok. 8 dB i lepsze dopasowanie czułości wejść gramofonowych do zastosowanych przetworników. Pozostałe stałe czasu 318 µs i 3180 µs są zrealizowane w stopniu następnym, w którym zastosowano wysokonapięciowy wzmacniacz operacyjny US4 typu KR 1408 UD1, zasilany z napięć ±24 V. Zmniejsza to możliwość przesterowania wzmacniacza przy dużej dynamice sygnału wejściowego.

Całość układu jest objęta pętlą ujemnego, równoległego, napięciowego sprzężenia zwrotnego, doprowadzonego z wyjścia układu US4 do baz tranzystorów T1 i T2.

Obwód głównej pętli sprzężenia zwrotnego również wprowadza uzupełniającą korekcję charakterystyki częstotliwościowej. W sumie korekcja została dobrana bardzo starannie, a w obwodach korekcyjnych zastosowano precyzyjne elementy.

Układ regulacji wzmocnienia

Układ regulacji wzmocnienia, który dla wejść liniowych wzmacniacza jest pierwszym stopniem, ma bardzo złożoną konstrukcję. Schemat układu przedstawiono na rys. 3.

Na wejściu zastosowano dzielnik rezystorowy, wykonany z elementów R1 i R2, realizujący funkcję *Cicho* (ang. *mute*). Dzielnik jest włączany przez zestyki przekaźnika PK1, którego cewka jest sterowana, za pośrednictwem tranzystora T1, układem US1, wykonanym technologią CMOS. Jest to odpowiednik CD 4013. Układ ten zawiera dwa przerzutniki typu D i ma za zadanie wyeliminować w maksymalnym stopniu stuk pojawiający się w głośnikach w momencie naciśnięcia przełącznika *Cicho* oraz umożliwić zmianę stanu po każdorazowym naciśnięciu tego przełącznika. Taki rodzaj pracy uzyskano łącząc wyprowadzenie Q2 drugiego przerzutnika z wejściem programującym D2.

Kolejny dodatni impuls doprowadzony z przełącznika *Cicho* na wejście zegarowe T2 powoduje na wyjściu Q2 zmianę stanu na przeciw-

ny, włączając lub wyłączając dzielnik. Włączenie dzielnika jest dodatkowo sygnalizowane zaświeceniem się diody D2.
Za układem *Cicho* umieszczono potencjometr regulacji wzmocnienia z odczepem, który jest wykorzystany do funkcji *Kontur*, włączanej przełącznikiem S1. Potencjometr został wykonany w wersji dyskretnej z zespołu precyzyjnie dobranych rezystorów przełączanych przełącznikiem obrotowym. Takie rozwiązanie, znane z profesjonalnych konstrukcji, umożliwia zachowanie niemal idealnej współbieżności regulacji w obu kanałach. Ciekawostką jest fakt, że jest to dopiero połowa regulatora. Druga połowa pracuje za kilkustopniowym wzmacniaczem napięciowym.
Za pierwszym członem regulatora wzmacniacza umieszczono filtr tętnień eliminujący częstotliwości podakustyczne. Filtr jest włączany przełącznikiem S2. Wzmacniacz napięciowy został wykonany z dwóch wzmacniaczy operacyjnych US2 i US3 połączonych kaskodowo. Wyprowadzenia zasilające układu US2 są dołączone do emiterów tranzystorów T3 i T4. Do baz tych tranzystorów jest doprowadzony sygnał sprzężenia zwrotnego z wyjścia układu przez rezystor R16. Rozwiązanie takie, które razem z komplementarnym stopniem wyjściowym wzmacniacza operacyjnego US2 tworzy układ kaskodowy, przyczynia się do poprawy liniowości całości wzmacniacza.
Na wyjściu wzmacniacza US3 zastosowano stopień komplementarny wykonany z tranzystorów T5 i T6, zwiększający wydajność prądową całego układu. Z wyjścia tego stopnia jest wyprowadzony sygnał dla dwóch pętli ujemnego sprzężenia zwrotnego, wspomnianej już podanej do baz tranzystorów T3 i T4 oraz drugiej, podanej poprzez dzielnik rezystancyjny R17 i R18, do wejścia odwracającego układ US2.
Wyjście całego wzmacniacza jest połączone z przełącznikiem S3 realizującym funkcję *Mono*, sumującym sygnały z dwóch kanałów.

Regulator balansu, barwy dźwięku i wzmacniacz słuchawkowy

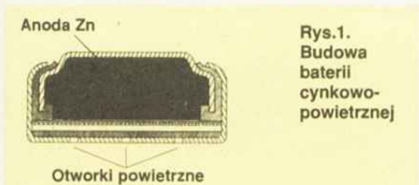
Schemat tej części wzmacniacza jest przedstawiony na rys. 4. Za regulatorem wzmocnienia umieszczono regulator balansu wykonany w postaci dwóch sprzężonych potencjometrów, oddzielnie dla każdego kanału. Za regulatorem balansu znajduje się wzmacniacz napięciowy z układami US1 i US2 o konstrukcji niemal identycznej do tej, jaka została wykorzystana w zespole regulatora wzmocnienia.
Stopniem następnym jest zespół regulatora barwy dźwięku wykonany w wersji aktywnej w postaci mostka włączonego w obwód ujemnego sprzężenia zwrotnego. W układzie wykorzystano dwa wzmacniacze operacyjne US3 i US4, z których pierwszy pracuje jako wtórnik separujący mostek od dalszej części układu o niewielkiej impedancji wejściowej. Z zespołem tym jest związany również przełącznik S3 *Barwa* umożliwiający ominięcie regulatora barwy dźwięku i realizację płaskiej charakterystyki częstotliwościowej.
Za układem regulatora barwy dźwięku zestyki przekaźnika PK1 przełączają sygnał na wyjście napięciowe urządzenia lub na wejście wzmacniacza słuchawkowego, po włożeniu wtyku słuchawek w gniazdo. Między wyjściem regulatora barwy dźwięku a wejściem wzmacniacza słuchawkowego zastosowano dodatkowy klucz tranzystorowy – tranzystor T6, zapobiegający przenoszeniu się na wyjście słuchawkowe stanów nieustalonych, po włączeniu urządzenia do sieci. Jako układ opóźniający wykorzystano układ scalony US5. Opóźnia on dołączenie dodatniego napięcia zasilającego do cewki przekaźnika PK1 oraz do klucza T6, w wyniku czego odcięte zostaje wyjście wzmacniacza od gniazd zewnętrznych oraz zablokowane wyjście wzmacniacza słuchawkowego.

Maciej Feszczuk

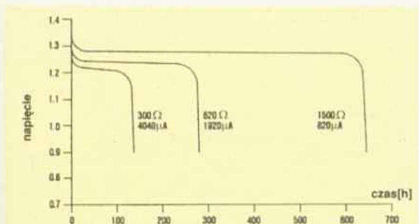
Słowa kluczowe: WZMACNIACZ NAPIĘCIOWY, KORWET UP-078C

Elektrownia w pastylce

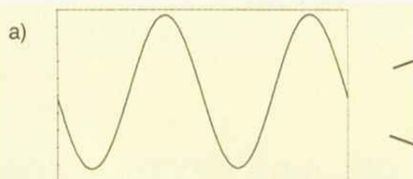
Rayovac jako pierwsza firma zaprojektowała miniaturowe baterie cynko-powietrzne do aparatów słuchowych.
Aparaty słuchowe pobierają dużo więcej prądu niż zegarki. Dlatego omawiane w poprzednim artykule baterie srebrowe, a także baterie rtęciowe, nie są w stanie dostarczać im odpowiedniej ilości energii elektrycznej przez dłuższy czas. W bateriach cynkowo-powietrznych cynk spełnia funkcję anody, natomiast katodą jest tlen wchodzący w skład powietrza. Na rys.1 przedstawiono konstrukcję tej baterii. Przez wykonane w denku baterii otworki powietrze przedostaje się do wnętrza obudowy. Następnie tlen z powietrza w zetknięciu z anodą poprzez specjalną barierę tworzy źródło energii elektrycznej o trzy razy większej pojemności niż pojemność baterii srebrowej.



Rys.1. Budowa baterii cynkowo-powietrznej



Rys. 2. Charakterystyka rozładowania baterii 675A



Rys.3. Wpływ spadku napięcia zasilania baterii standardowej i High Power na zniekształcenie sygnału w aparacie słuchowym.
a – sygnał wejściowy 80 dB, 400 Hz, b – sygnał wyjściowy; wzmacniacz zasilany standardową baterią cynkowo-powietrzną. Sygnał wyjściowy 129,5 dB U_B= 1,003 V, c – sygnał wyjściowy; wzmacniacz zasilany baterią High Power. Sygnał wyjściowy 129,5 dB U_B = 1,197 V

Dobrym przykładem jest bateria 675AE cynkowo-powietrzna, która wielkością odpowiada baterii srebrowej 357, ale ma 3 razy większą pojemność – 600 mAh. Ważną zaletą baterii cynkowo-powietrznej jest możliwość przechowywania jej przez 5 lat bez utraty pojemności. Ponieważ jedną z elektrod jest tlen pobierany z powietrza, wystarczy zamknąć otworki wentylacyjne, aby przerwać dopływ powietrza i zatrzymać reakcję chemiczną. Baterie są fabrycznie hermetycznie zamknięte. Dopiero po zerwaniu osłony z denka, bateria zaczyna się uaktywniać i po około 5 minutach osiąga pełną zdolność do pracy. Podobnie jak baterie srebrowe mają one płaską charakterystykę rozładowania (rys. 2). Produkowane są baterie o pojemności od 50 do 540 mAh. Na tym unowocześnienia się nie kończą. W 1996 r. Rayovac wprowadził na rynek baterię cynkowo-powietrzną High Power. Ze względu na duże zróżnicowanie poboru mocy przez różne typy aparatów słuchowych istnieje konieczność stosowania baterii o mniejszym spadku napięcia przy dużych obciążeniach. Zapewnia ona możliwość większych poborów prądu. Zwiększone obciążenie, przez ustawienie regulatora głośności na maksimum, nie powoduje spadku napięcia zasilania wzmacniacza, a tym samym słyszane w aparacie słuchowym dźwięki są prawie nie zniekształcone rys.3.

RAYOVAC

Opracowano na zlecenie firmy RAY CENTER TRADING, ul. Instalatorów 5, 02-237 Warszawa, tel./fax 022 846 62 19, tel. 846 62 10 w. 67.

inż. Witold Poradowski

Przełącznik klawiatur do komputera osobistego

Wielokrotne włączanie i wyłączanie klawiatur komputerowych może doprowadzić do uszkodzenia kabli połączeniowych i wtyczek.

W Polsce są stosowane dwa rodzaje klawiatur komputerowych różniące się rozkładem klawiszy: klawiatura programisty i klawiatura maszynistki. Klawiatura programisty, nazywana QWERTY, ma rozkład klawiszy zgodny z normami amerykańskimi. Jest to klawiatura anglojęzyczna przystosowana do obsługi języka polskiego. Specyficzne polskie litery (ą, ć, ę itd.) uzyskuje się przez naciskanie kombinacji kilku klawiszy. Klawiatura maszynistki, w polskiej wersji językowej nazywana QWERTZ, zawiera wszystkie polskie znaki bezpośrednio na klawiaturze. Współczesne systemy operacyjne komputerów osobistych klasy PC, takie jak DOS 6.22 i Windows 95 umożliwiają obsługę obu rodzajów klawiatur. Przystosowanie komputera do obsługi określonego typu klawiatury odbywa się na drodze programowej, w systemie DOS przez zmianę jednej linii w zbiorze config.sys, a w systemie Windows 95 przez naciśnięcie kombinacji klawiszy, zwykle Alt-Shift.

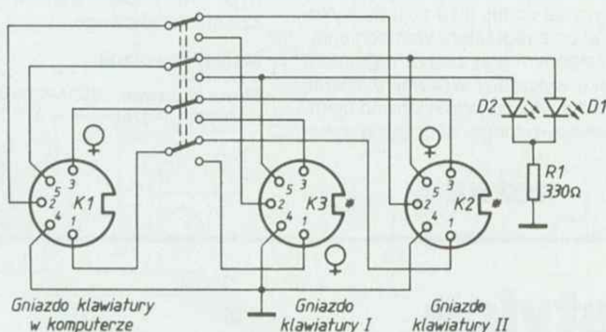
Klawiatura jest połączona z komputerem za pomocą kabla 4-żyłowego zakończonego, stosowaną w sprzęcie elektroakustycznym, wtyczką typu WM545. Jest zasilana z głównego zasilacza komputerowego napięciem +5 V i pobiera prąd o wartości nie przekraczającej 250 mA.

W warunkach domowych może występować konieczność przełączania klawiatur, np. klawiatury programisty i polskiej klawiatury maszynistki lub klawiatury programisty i klawiatury francuskiej AZERTY. Częste przełączanie klawiatur prowadzi do uszkodzeń wtyczek, gniazda lub kabla połączeniowego. Aby temu zapobiec można, niewielkim kosztem i wysiłkiem, wykonać prosty przełącznik z sygnalizacją optyczną wskazujący klawiaturę aktywną. Do wykonania przełącznika niezbędne są następujące elementy:

- dwa gniazdka GM545 lub dwie nasadki NM545,
- wtyczka WM545,
- przełącznik 4-pozycyjny,
- dioda świecąca podwójna lub dwie diody pojedyncze,
- rezystor 330 Ω / 0,125 W

Elementy należy połączyć wg schematu przedstawionego na rysunku.

(cr)



Schemat przełącznika klawiatur z sygnalizacją

Słowa kluczowe: KLAWIATURA, PRZEŁĄCZNIK, PROGRAMISTA, MASZYNISTKA

OD... I DO CZYTELNIKÓW

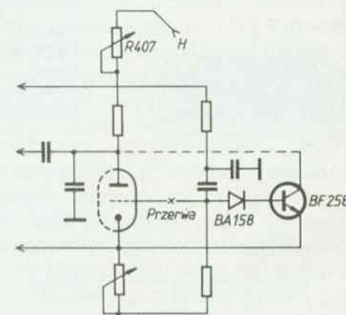
Modernizacja odchylania pionowego w telewizorze czarno-białym

Ponieważ temat modernizacji telewizorów czarno-białych jest ciągle jeszcze aktualny, przedstawiam własny sposób modernizacji układu odchylania pionowego.

Najczęściej występującą wadą lampy PCL 805 jest uszkodzenie jej systemu triodowego. Początkowo na miejsce tej triody dołączałem – po przecięciu odpowiednich ścieżek – inną triodę, np. PCC88, później zacząłem stosować tranzystor wysokonapięciowy, np. BF258 (rys.). Niektóre takie zmodernizowane układy odchylania, zarówno z lampą, jak i tranzystorem, działają już ponad 5 lat.

Uruchomienie układu należy rozpoczynać od ustawienia małej wysokości obrazu lub obniżenia napięcia H, aby nie przekroczyć U_{CEmax} tranzystora, potem stopniowo zwiększać wysokość kontrolując napięcie na kolektorze. Chciałbym też zwrócić uwagę, że zastąpienie lampy PCL805 lampą PCL86 nie przyniesie pozytywnych wyników (będą zniekształcenia liniowości pionowej).

Jacek Warda



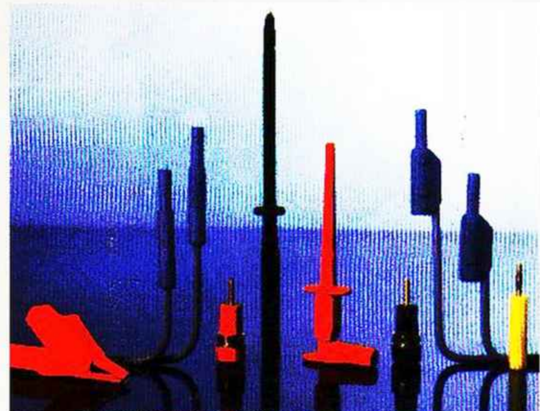
Tranzystor zamiast triody



APARATURA POMIAROWA

LEM NORMA METRIX COMARK APPA ELBRO

- mierniki: wyłączników różnicowoprądowych, izolacji, uziemienia serii UNILAP
- mierniki: siły przepływu powietrza, natężenia dźwięku, tachometry, luksomierze
- mierniki temperatury i wilgotności, sondy temperatury
- mierniki pojemności, watomierze, częstościomierze
- mierniki RLC, RC
- mierniki cęgowe AC/DC do 1000 A (2000 A), przystawki cęgowe
- multimetry stacjonarno-przenośne, samochodowe
- oscyloskopy analogowe i cyfrowe



AKCESORIA POMIAROWE i POŁĄCZENIOWE

MULTI - CONTACT HCK 3M

- Akcesoria pomiarowe: przewody, chwytaki, krokodylki, sondy, gniazda, zaciski, adaptery itd.
- Sondy oscyloskopowe
- Przewody montażowe w izolacji silikonowej i teflonowej (napięcie znamionowe do 20 kV, Ø = 0,15 ÷ 95 mm2)
- Akcesoria montażowe, przyłączeniowe do 6000 A, przekładki do szyn prądowych
- Podstawki pomiarowe TEXTOOL



AEROZOLE TECHNICZNE

CRC - KONTAKT CHEMIE

dla:

- elektroniki i elektrotechniki
- przemysłu i motoryzacji
- uniwersalny preparat CRC 5-56

SMD

Rezystory, kondensatory WALSIN SINCERA
pasty, kleje KOKI (Japonia)
igły do dispenserów
topnik w dispenserach
pęsety, cążki boczne "SANDVIK"
lutownice, stacje naprawcze SMT
zabezpieczanie otworów, złącz przed zalutowaniem
montaż automatyczny SMD (tel. 612 33 36)



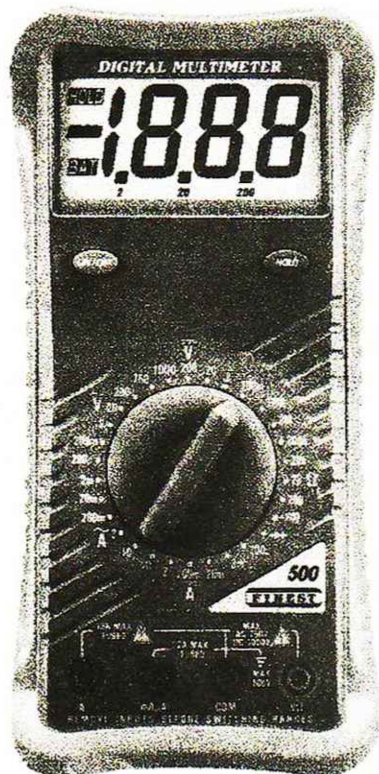
Bezpośredni import i dystrybucja

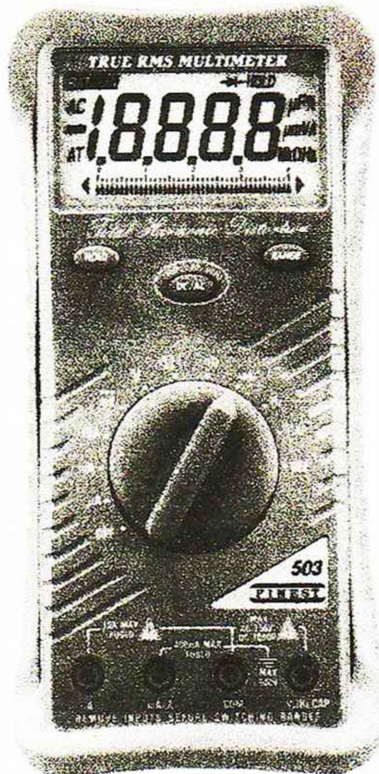


Przedsiębiorstwo Innowacyjno-Wdrożeniowe Sp. zo.o.
00-539 Warszawa, ul. Piękna 3a,
tel. 022/621 50 21, 622 04 59, fax 022/625 08 65
e-mail:semicon@pol.pl

SBH Elektronik s.c.

Unikalne zabezpieczenie przeciążeniowe do 600V w omomierzu miernika FINEST 500 ,503.
Pomiar DCA do 700A miernikiem cęgowym FINEST F135.







F 500 = 150 zł + VAT

F 503 = 255 zł + VAT

F 135 = 370 zł + VAT

Dane techniczne F 500:

Certyfikat CE
Czytelny wyświetlaczLCD 3½ cyfry, 1999 max wielkość wyświetlana
Ręczna zmiana funkcji i zakresów
DCV 0÷1000V, dokł. 0,5%
ACV 0÷750V; 45Hz÷1kHz
DCA 0÷2A / 10A
ACA 0÷2A / 10A; 45Hz÷1kHz
Bezpiecznik dla zakresu 10 A
Omomierz 0÷2MΩ / 20MΩ
Sygnał ciągłości obwodu i test diod
Zabezpieczenie przed przeciążeniem do 600V dla funkcji omomierza, ciągłości obwodu i testu diod
Maksymalne napięcie w stosunku do ziemi 1000V DC, 750V AC RMS Sinus
Zabezpieczenie przedprzeciążeniowe 1000V DC, 750V AC RMS Sinus
Zatrzymanie mierzonej wartości na wyświetlaczu *Data Hold*
Sygnalizacja stanu baterii
Ochrona antyudarowa

Dane techniczne F 503:

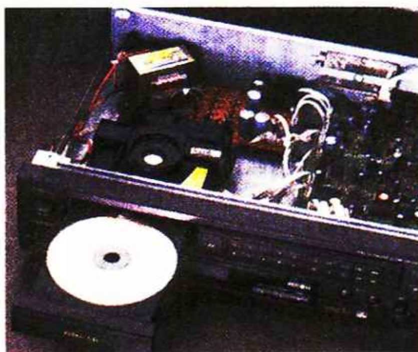
Certyfikat CE
Czytelny wyświetlaczLCD 3¾ cyfry, 3999 max wielkość wyświetlana; bargraf
Automatyczna zmiana zakresów
DCV 0÷1000V, dok. 0,3%
ACV 0÷750V; 45Hz÷1kHz
DCA 0÷4A / 10A
ACA 0÷4A / 10A; 45Hz÷1kHz
Bezpiecznik dla zakresu 10 A
Omomierz 0÷4MΩ / 40MΩ
Pomiar pojemności 0,001μF÷1000μF
Pomiar częstotliwości 0,5Hz÷200kHz
Pomiar rzeczywistej wartości skutecznej dla AC U,AC I- *True RMS*
Sygnał ciągłości obwodu i test diod
Zabezpieczenie przed przeciążeniem do 600V dla funkcji omomierza, ciągłości obwodu i testu diod
Zatrzymanie wyniku pomiaru na wyświetlaczu *Fix Hold ™*
Funkcja *Auto Power Off*
Sygnalizacja stanu baterii
Osłona antyudarowa

Dane techniczne F 135:

Certyfikat CE
Pomiar rzeczywistej wartości skutecznej dla AC U, AC I-*True RMS*
Pomiary: DCV 0÷750V
ACV 0÷750V;10Hz÷1kHz
Pomiary: ACA 0÷700A; 45Hz÷1kHz
DCA 0÷700A za pomocą *efektu Halla*
Pomiar rezystancji, ciągłości obwodu
Pomiar częstotliwości do 10 kHz
Wspólny odczyt prądu AC *bargraf* i częstotliwiści *LCD*
Zerowanie LCD przed pomiarem
Zatrzymanie wyniku pomiaru na LCD
Czytelny wyświetlaczLCD i bargraf
Automatyczna / ręczna zmiana zakresów
Zabezpieczenie przed przypadkowym kontaktem operatora z mierzonym przewodnikiem -*Hand Guard*
Funkcja *Auto Power Off*
Rejestr min.max. i średnich wartości
Funkcja *Crest* -pomiar jednopołówkowej wartości skutecznej prądu
W funkcji *Soft* miernik wskazuje uśrednioną wartość skuteczną 3 sekund przebiegu sygnału zmiennego U, I, f

Sprzedajemy hurtowo i detalicznie. Na zakupy hurtowe lub do odsprzedaży udzielamy rabatu wysokości 10%. Wszystkie towary zakupione u nas są gwarantowane. Wysyłkowa realizacja zamówień. Biuro handlowe czynne jest od godz.9 do 17. Firma jest płatnikiem VAT.

Importer: SBH Elektronik ul.Ratuszowa 11 Warszawa 03-450 tel/fax 619-33-72; 618-22-41 wew. 157



Ze zwykłego odtwarzacza CD - odtwarzacz interakcyjnego wideo CD

Zasadnicza różnica między odtwarzaczem płyt audio CD i wideo CD sprowadza się do obróbki sygnału uzyskanego po laserowym odczycie zapisu na płycie. Znaczne podobieństwo konstrukcji obu tych odtwarzaczy umożliwia, w drodze wymiany płyty obróbki sygnału, stosunkowo łatwe przejście z produkcji odtwarzaczy CD na znacznie bardziej perspektywiczny handlowo sprzęt wideo bez znaczących inwestycji w produkującym go zakładzie. Ma to szczególne znaczenie dla niewielkich zakładów o małych możliwościach finansowych i bez solidnego zaplecza badawczego jakie przeważają w Azji, zwłaszcza w Chinach i Hongkongu. Firma Ever Media (Hongkong) opracowała dla nich i produkuje płytę wymienną wideo 1.1 (typowego odtwarzacza video CD) - foto, pracującą w standardzie MPEG1. Przemysł chiński uzyskał w ten sposób bardzo tanią i prostą drogę do wejścia na rynek (nie tylko wewnętrzny) z odtwarzaczami video CD; wiele fabryczek już korzysta z tej możliwości. Firma opracowała również płytę z interakcyjnym systemem wideo CD 2.0, gdzie na CD znajdują się firmy z różnymi wersjami akcji według menu wybieranego przez użytkownika. Wykorzystanie nowych płyt do przebudowy odtwarzacza CD wymaga od producenta interakcyjnych video CD nie tylko znacznie wyższego poziomu wyposażenia, ale również solidnej wiedzy technicznej i know-how. Producent będzie musiał już na wczesnym etapie projektowania przebudowy wchodzić w ścisłą współpracę z Ever Media, szkoląc swój personel. Jak podaje Ever Media, proces ten już się zaczął i w perspektywie rynek wideo CD przejdzie całkowicie na system interakcyjny. *(lk)*

Video Machine

Na IV Międzynarodowych Targach Profesjonalnego Sprzętu Filmowego, Radiowego i Telewizyjnego, które odbyły się w Warszawie, firma Positive Charge przedstawiła cyfrowy system edycji sygnałów wizyjnych Video Machine (fot.). Ten nowy system jest przeznaczony dla profesjonalnych studiów telewizyjnych i umożliwia zapis, obróbkę oraz odtwarzanie obrazów z najwyższą jakością.
System edycji Video Machine łączy w sobie zalety tradycyjnego montażu liniowego przy użyciu magnetowidów i nieliniowego przy użyciu komputerów. Umożliwia współpracę z wieloma różnymi urządzeniami. Użytkownik ma do dyspozycji mikser wideo, 8-kanałowy cyfrowy mikser audio, generator kodów czasowych, generator efektów specjalnych oraz generatory tytułów i grafiki. Modułowa konstrukcja systemu powoduje, że jest on bardzo elastyczny przy stosowaniu urządzeń starszej i nowej generacji, pochodzących od różnych producentów. Może obsługiwać ponad 300 typów magnetowidów. Do systemu można włączyć programy graficzne, generatory napisów, programy do tworzenia animacji itp.
Funkcjami poszczególnych urządzeń zarządza oprogramowanie VM-Studio, które jest przyjazne zarówno dla użytkownika nie znającego zagadnień komputerowych, jak i dla laika w zakresie montażu filmowego. Profesjonaliści, zajmujący się montażem liniowym materiału filmowego na taśmie znajdą na ekranie monitora komputerowego wszystkie stosowane narzędzia, uruchamiane myszką komputerową lub z zewnętrznego pulpitu. Komputerowcy natomiast mogą przystąpić do prac montażowych dzięki logicznej kompozycji oprogramowania i łatwemu dostępowi do poszczególnych funkcji. *(cr)*



Magnetowidy Digital S

Firma JVC, która zawdzięcza swoją popularność na świecie opracowaniu systemu nagrań wizji na taśmie magnetycznej VHS (*Video Home System*) i późniejszemu jego udoskonaleniu S-VHS *(Super VHS)*, na IV Międzynarodowych Targach Profesjonalnego Sprzętu Filmowego, Radiowego i Telewizyjnego w Warszawie prezentowała nowy system cyfrowego zapisu danych wizyjnych na taśmie magnetycznej, nazwany Digital S (fot.). Charakteryzuje się on:

- wysoką jakością obrazu i jednakową jakością kolejnych kopii, osiągniętą dzięki zastosowaniu zapisu cyfrowego,
- długim czasem zapisu, dzięki kompresji sygnału,
- łatwością obsługi i ekonomicznością, gdyż jest wymienny z innymi systemami, w tym zgodny ze standardem odtwarzania S-VHS.

W stoisku firmy prezentowano magnetowidy profesjonalne systemu Digital S – typy BR-D85E i BR-D80E oraz odtwarzacz sygnałów cyfrowych BR-D50E. Magnetowidy mogą służyć do prac edycyjnych w studiach telewizyjnych, gdyż umożliwiają zapis i odczyt sygnałów Digital S z cyfrowym dźwiękiem 16-bitowym z częstotliwością próbkowania 48 kHz. Mają wbudowane generatory i czytniki znaczników czasu oraz pełny interfejs analogowy ze złączami do analogowych urządzeń zewnętrznych; są (BR-D85E) lub mogą być wyposażone (BR-D80E) w szeregowy interfejs cyfrowy. *(cr)*



Najczęściej słucha się obecnie stacji UKF. W miastach, gdzie są zlokalizowane nadajniki, odbiór jest dobry. Kłopoty mogą wystąpić poza miastami. Potrzebna jest wtedy odpowiednia instalacja antenowa.

Radiowa instalacja UKF

Aby zapewnić dobry odbiór programów konieczna jest nie tylko odpowiednia antena, ale także określony osprzęt antenowy. Należą do niego symetryzatory, wzmacniacze sygnału, filtry, sumatory, kable antenowe.

Planując instalację antenową UKF trzeba znać jej przeznaczenie: inna bowiem będzie dla drogiej luksusowej wieży hi-fi, inna dla prostego radia w kuchni. Poza tym trzeba wiedzieć, jakie jest położenie nadajników stacji radiowych, których programy chcemy odbierać. Bardzo istotne są parametry nadajnika, a więc jego moc, od której zależy zasięg odbioru stacji. Rodzaj polaryzacji (pionowa lub pozioma) emitowanego programu decyduje o ustawieniu anteny względem fali radiowej. Należy również sprawdzić częstotliwości nadawania stacji i częstotliwości odbierane przez nasz tuner radiowy, gdyż coraz więcej stacji nadaje w pasmie wysokim UKF (CCIR). Trzeba wiedzieć, że przy odbiorze stereofonicznym stacji radiowej zasięg dobrego odbioru jest znacznie mniejszy niż przy odbiorze monofonicznym. Występuje wtedy w tunerze radiowym systemowe pogorszenie odstępu sygnału od szumu o 20 dB. Przy szukaniu położenia i parametrów nadajników pomocne może być zestawienie stacji UKF podane w naszym czasopiśmie w nrze 6/1995.

Zasięg stacji UKF bez stacji przekaźnikowej może dochodzić do 100 km dla nadajników dużej mocy, ale najczęściej wynosi kilkadziesiąt kilometrów.

Wstępnym kryterium doboru typu anteny jest odległość nadajnika od naszego miejsca odbioru. W odległości od kilku do kilkunastu kilometrów od nadajnika wystarczający odbiór może zapewnić nawet antena pokojowa. Do ok. 30 km wystarcza dipol prosty lub pętlowy albo antena dookólna, od 70 km należy stosować antenę trzyelementową, a przy większych odległościach trzyelementową ze wzmacniaczem. Gdy zależy nam na szczególnie dobrym odbiorze stacji radiowej, trzeba zainstalować antenę wieloelementową kierunkową typu Yagi, zalecaną do miejsc położonych w odległości kilkudziesięciu kilometrów od nadajnika. Niekorzystne warunki odbioru, np. w górach, wymagać będą stosowania anteny wieloelementowej (nawet pięcioelementowej) już w odległości kilku kilometrów od nadajnika. Jeżeli jedna antena nie zapewnia poprawnego odbioru lub nadajniki są rozmieszczone w różnych kierunkach i fale są różnie spolaryzowane, należy stosować kilka anten odpowiednio skierowanych i rozmieszczonych na maszcie.

Antena to nie jedyny element instalacji antenowej, zapewniający dobry odbiór fal radiowych. W wielu przypadkach konieczne będzie dobranie do niej określonego osprzętu antenowego. Oferuje go m. in. obecna na rynku od wielu lat firma Badmor z Gdyni i na przykładach z jej wyrobami przedstawimy niniejszy opis.



Płytka przedwzmacniacza montowana razem z anteną

Symetryzatory antenowe

Przebieg sygnału w antenowej linii zasilającej zależy od impedancji falowej anteny, kabla antenowego i wejściowej impedancji falowej tunera radiowego. Jeżeli są one równe, to płynący prąd od anteny do tunera ma największą wartość i wtedy mówimy o dopasowaniu.

W przypadku niedopasowania jednego z tych elementów powstają straty sygnału. Impedancje wejściowe współczesnych odbiorników radiowych wynoszą 75 Ω i są dopasowane do impedancji falowej kabli współosiowych niesymetrycznych, natomiast dipol antenowy pętlowy ma impedancję symetryczną 300 Ω. A więc niedopasowanie najczęściej występuje między symetryczną anteną 300 Ω a niesymetrycznym kablem współosiowym. Należy wtedy zastosować symetryzator (typ 1-12/UKF/), którego głównym elementem jest odpowiedni do częstotliwości transformator w.cz. dopasowujący impedancję wyjściową anteny 300Ω do impedancji wejściowej przewodu współosiowego 75 Ω. Symetryzator jest elementem biernym. Gdy sygnał antenowy jest za słaby, należy wymienić antenę na taką, która zawiera więcej elementów lub zastosować odpowiedni przedwzmacniacz antenowy. Przestrzegamy przed stosowaniem tzw. „dopuszkowych wzmacniaczy telewizyjnych" niewiadomego producenta.



Sumator antenowy dwudrożny

Wzmacniacze

Współczesne przedwzmacniacze antenowe są wykonane w technice SMD i będąc urządzeniami aktywnymi wymagają doprowadzenia zasilania 12 V. Na wejściu przedwzmacniacza stosuje się transformator dopasowujący impedancję anteny do stopnia filtrującego. Kabel współosiowy służy jednocześnie do transmisji sygnału do odbiornika i zasilania przedwzmacniacza anteny. Dlatego zasilacz jest dołączany przez separator zasilania, który od strony tunera ma kondensator oddzielający wejście odbiornika od napięcia

stałego. Przedwzmacniacz powinien być umieszczony bezpośrednio przy antenie, co wydatnie zwiększa jego efektywność pracy i polepsza stosunek sygnału do szumu. Zaciski anteny są montowane bezpośrednio w płytce drukowanej wzmacniacza. Istotną cechą wzmacniacza, na którą należy zwrócić uwagę przy zakupie, jest grubość płytki. Im grubsza (min. 4 mm) tym lepsza, będzie bowiem bardziej odporna na wibracje dipola anteny powodowane wiatrem.

Przy zakupie należy zwrócić uwagę na szerokość wzmacnianego pasma. Im szersze, tym większe prawdopodobieństwo, że wzmocnione zostaną także zakłócenia spoza pasma nas interesującego. Optymalnym rozwiązaniem są wzmacniacze pasmowe UKF. Produkowane są na trzy zakresy: wersja pełnopasmowa 65÷108 MHz, wersja na „wysoki UKF" 88÷108 MHz (CCIR) i na „niski UKF" 65÷77 MHz (OIRT).

Można także zastosować wewnętrzny wzmacniacz, który jest mniej narażony na czynniki atmosferyczne i usterki mechaniczne, a przed zakłóceniami zewnętrznymi chroni go metalowa puszka. Ma własny zasilacz 12 V. Należy stosować go w przypadku, gdy sygnał radiowy jest osłabiony zastosowaniem rozgałęźników i gdy kabel antenowy rozprowadzający sygnał jest długi.

Przedwzmacniacz antenowy zewnętrzny może mieć, np.: wzmocnienie 16 dB, impedancję wejściową 300 Ω, impedancją wyjściową 75 Ω, zasilanie +12 V, pobór prądu maksymalnie 25 mA, pasmo przenoszenia 88÷108 MHz. Wzmacniacz wewnętrzny zaś może mieć wzmocnienie 16 lub 26 dB, impedancję we/wy 75 Ω, zasilanie 12 V.

Sumatory

Sumator antenowy dwudrożny lub trójdrożny jest przeznaczony do prawidłowego połączenia dwóch lub trzech różnych anten i umożliwia przesłanie kilku sygnałów jednym kablem do tunera radiowego. Konstrukcja sumatora pozwala użytkownikowi decydować, do którego z wejść ma być dołączony przedwzmacniacz. Wszystkie wejścia sumatora powinny być obciążone. A oto parametry sumatora trójdrożnego:

- pasmo przenoszenia: 5÷860 MHz;
- tłumienie w pasmie przenoszenia: we1 – 3,5 dB, we2 – 7 dB, we3 - 7 dB (maks. dla 65÷108 MHz);
- separacja międzywejściowa: min. 28 dB (65÷108 MHz).

Rozgałęźniki sygnału

Rozgałęźniki są produkowane jako wewnętrzne lub zewnętrzne. Służą do prawidłowego rozdzielenia sygnału z anteny do różnych odbiorników radiowych. Zewnętrzny rozgałęźnik dwudrożny, zamontowany bezpośrednio przy antenie, umożliwia doprowadzenie sygnału dwoma oddzielnymi kablami do dwóch mieszkań lub pokoi zmniejszając długość kabla w mieszkaniu. Produkowane są także rozgałęźniki w wersji z tzw. separacją napięcia zasilającego przedwzmacniacz.

Instalowanie anteny na dachu

Prawidłowo dobrany osprzęt antenowy niewiele pomoże, jeżeli źle zamontujemy antenę lub zestaw anten na dachu. Należy pamiętać, że metalowe przedmioty położone blisko anteny powodują straty sygnału. Antena powinna być oddalona co najmniej o 1/2 długości fali, tj. ok. 1,1 m od powierzchni metalowych, np. rynien, balustrad, stalowego zbrojenia konstrukcji budynku itp. oraz od innych anten, zarówno radiowych, jak i telewizyjnych. Anteny odbiorcze o polaryzacji pionowej (coraz więcej stacji stosuje tę polaryzację, ze względu na odbiorniki samochodowe) najlepiej jest instalować na masztach drewnianych lub z tworzywa sztucznego. W przypadku masztu metalowego należy zmontować tzw. wysięgnik boczny w odległości ok. 1 m od masztu. Bliskie równoległe umieszczenie anteny względem metalowego masztu anteny powoduje straty energii, deformację charakterystyki promieniowania, a nawet zmiany impedancji falowej anteny.

Istotne jest także prowadzenie kabla antenowego. Najbardziej popularny dotychczas kabel antenowy symetryczny płaski jest zastępowany przez kabel współosiowy niesymetryczny ekranowany. Szczególnie przy kablu symetrycznym (ze względu na zakłócenia) należy unikać równoległego prowadzenia wzdłuż rynien lub przewodów elektrycznych, najlepiej prowadzić go prostopadle. Istotne jest także przy wejściu do framugi okiennej uformowanie kabla w postaci tzw. worka wodnego, uniemożliwiającego przedostanie się wody do pokoju i do wejścia odbiornika radiowego.

Eliminacja zakłóceń przemysłowych

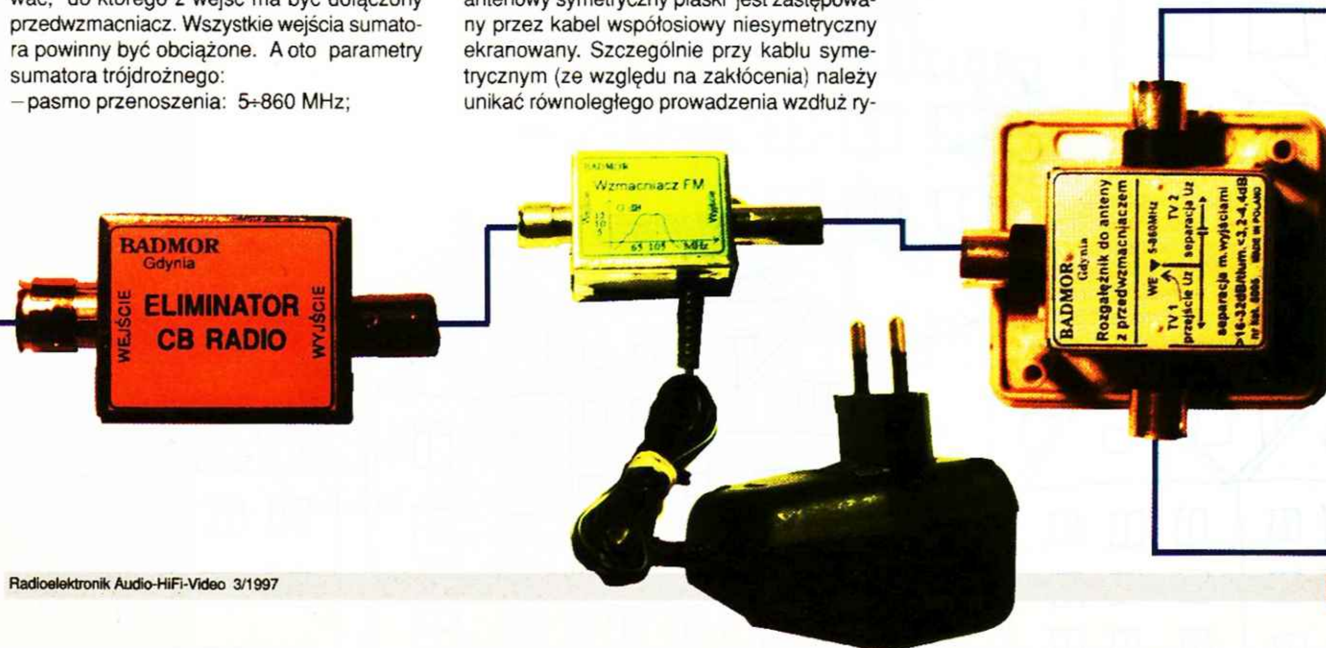
Do odbiorników radiowych zakłócenia przenoszą się przez antenę, kabel oraz zasilanie. Źródłem są maszyny elektryczne, np. tramwaje, wiertarki, odkurzacze, reklamy świetlne, tyrystory regulatorów oświetlenia, nadajniki CB radio, komputery.

Gdy słyszymy zakłócenia, warkot, trzaski, szum, należy zastosować filtr zakłóceń przemysłowych. Eliminuje on zakłócenia o częstotliwości poniżej 40 MHz. Można ograniczyć zakłócenia, stosując przedwzmacniacze sygnałów o charakterystykach wąskopasmowych, wzmacniających jedynie sygnał pasma radiowego. Osobnym zagadnieniem jest tłumienie selektywne sygnału lokalnego nadajnika RTV, ale i ten problem krajowi producenci osprzętu już skutecznie rozwiązują.

Samodzielny montaż instalacji antenowej UKF-FM nie jest skomplikowany. Aczkolwiek nie ma gwarancji, że zaproponowane rozwiązania będą najlepsze. Nie można przewidzieć wszystkich problemów jakie mogą wystąpić. Zawsze trzeba trochę poeksperymentować. Dobrze jest się upewnić przy zakupie anteny i osprzętu, czy można będzie ją wymienić na inny typ, jeżeli nie osiągniemy zadowalających wyników. Podane poniżej przykłady instalacji są najbardziej typowymi, jakie spotyka się w naszym kraju.

Warunki odbioru dobre

Pierwsza grupa to instalacje antenowe w miastach, gdzie warunki odbioru są najlepsze ze względu na bliskość nadajników lokalnych stacji UKF.



Antena pokojowa i wzmacniacz

W większości przypadków wystarcza antena UKF w postaci drutu, dostarczana razem z tunerem, którą kształtuje się w postaci dipola prostego. Jeżeli sygnały docierające do anteny są nie zakłócone i możliwy jest odbiór wielu programów o różnych polaryzacjach, można zastosować antenę wewnętrzną pokojową dwuramienną. W przypadku, gdy sygnał jest stłumiony przez otaczające budynki lub mieszkamy na parterze, odbiór wszystkich stacji UKF nie jest zadowalający. Należy wtedy dodać wzmacniacz na pasmo UKF w zależności od pasma odbieranego przez tuner.

Antena zewnętrzna i wzmacniacz

Lepszy odbiór otrzymamy z zestawu składającego się z jednej anteny zewnętrznej dookólnej. Dobrze będą wtedy odbierane stacje jednej z polaryzacji poziomej lub pionowej. Jeżeli odbiór będzie słaby, można symetryzator zastąpić wzmacniaczem pasmowym w jednej z trzech poprzednio omówionych wersji. Na wyjściu można zainstalować rozgałęźnik i dołączyć dwa tunery.

Średnio skomplikowane warunki odbioru

Sygnały docierają z dwóch różnych kierunków lub są odmiennie spolaryzowane oraz różna jest odległość między nadajnikami. Wtedy stosujemy antenę trzyelementową oraz pojedynczy dipol, odpowiednio skierowane w zależności od zasięgu stacji. Niezbędne elementy instalacji to dwie anteny, dwa przedwzmacniacze antenowe zewnętrzne lub symetryzatory, sumator antenowy dwuwejściowy i ewentualnie rozgałęźniki (wewnętrzne lub zewnętrzne) do dołączenia większej liczby odbiorników.

Najtrudniejsze warunki odbioru

Mogą mieć miejsce wówczas, gdy sygnały docierają do anten z różnych kierunków i są różnie spolaryzowane, a sygnał jest słaby. Sytuacja charakterystyczna dla obszarów w dużej odległości od aglomeracji miejskich, gdzie jest możliwy odbiór wielu programów z różnych nadajników Do budowy instalacji wykorzystuje się jedną antenę trzyementową dla nadajnika najbardziej oddalonego i dwa dipole ustawione w zależności od polaryzacji bliższych stacji. Wymagany osprzęt to trzy przedwzmacniacze antenowe lub symetryzatory, sumator trzywejściowy i zasilacz. Należy pamiętać, że sumować można wyłącznie sygnały o podobnych poziomach. Osiągniemy to przez właściwy dobór zysku energetycznego anten i wzmocnienia przedwzmacniaczy antenowych. „Przesadzając" ze wzmacnianiem sygnału antenowego, doprowadzimy do obecności tej samej stacji w kilku punktach skali odbiornika radiowego.

Opracowano przy współpracy z firmą Badmor

Jerzy Justat



Tuner Sony ST-SA 3 ES/EE

Tuner, jeden z elementów zestawu muzycznego, służy do odbioru programów radiowych. W połączeniu ze wzmacniaczem jest często nazywany amplitunerem lub po prostu odbiornikiem. W artykule przedstawiono w tablicy podstawowe funkcje obsługowe i parametry elektryczne tunerów oferowanych aktualnie w krajowych sklepach. Poszczególne modele tych urządzeń uszeregowano według ceny.

Przegląd

Współczesny tuner klasy hi-fi jest, pod względem jakości oferowanego dźwięku, jednym z najsłabszych elementów zestawu akustycznego i właściwie nie zasługuje, podobnie jak magnetofon kasetowy, na miano urządzenia tej klasy. Jednak ze względu na swoje funkcje, wzbogacone ostatnio przez system RDS, jest niezbędnym elementem każdego zestawu muzycznego. Tunery produkują zatem wszystkie liczące się firmy audio, w tym także specjalizujące się w wytwarzaniu sprzętu klasy *high-end*.

Tuner nie jest urządzeniem samodzielnym. Do korzystania z niego jest potrzebny wzmacniacz i kolumny głośnikowe. Typowy tuner umożliwia odbiór jedynie w dwóch zakresach fal: ultrakrótkich (pasmo CCIR) i średnich. Niektóre modele, specjalnie dostosowane do polskiego rynku, odbierają ponadto program nadawany na falach długich oraz w pasmie OIRT fal ultrakrótkich. Większość tunerów, w tym nawet najtańsze (Sony SE 300, Grundig T-2, Kenwood 2080) jest wyposażona w system RDS, w tym także w funkcję EON. Ciekawostką jest fakt, że nie ma go najdroższy w zestawieniu tuner 8000T, produkowany przez elitarną firmę Audiolab.

Stopnie wejściowe tunerów

Wszystkie produkowane obecnie tunery to wysokiej klasy urządzenia analogowo-cyfrowe; analogowych obecnie już się prawie nie spotyka. W tunerach analogowo-cyfrowych stosuje się najczęściej układy PLL (*Phase-Locked Loop*) z syntezą częstotliwości, zawierające tzw. pętlę synchronizacji fazowej, często dodatkowo stabilizowane kwarcem (QLL). W tunerach produkowanych przez firmę Yamaha zastosowano system podwójnego tunera CSL (*Computer Servo Lock Tuning*). Obie sekcje tunera są sterowane (przełączane) mikroprocesorem w zależności od aktualnych warunków odbioru. Przy słabych sygnałach pracuje tuner PLL, przy silnych zaś, w małym stopniu zniekształconych, zostaje włączony w obwód drugi tzw. Voltage Servo-Tuner.


Tuner Philips FT920

tunerów

Stopnie częstotliwości pośredniej

Jakość stopnia częstotliwości pośredniej ma bardzo duży wpływ na jakość dźwięku uzyskiwanego z tunera. We wspomnianych już tunerach firmy Yamaha stopień ten składa się z dwóch części sterowanych mikroprocesorem tak, aby zapewnić jak największą liniowość fazy.

Większość tunerów wyposażono w przełącznik pasma przenoszenia częstotliwości pośredniej: szerokie/wąskie (*wide/narrow*). Przy słabych, silnie zakłóconych sygnałach, ustawienie przełącznika w pozycję wąskie pasmo, zwiększa selektywność i poprawia znacznie jakość odbioru sygnału, lecz pozbawia go wyższych częstotliwości pasma akustycznego. Jednocześnie włącza się dodatkowy filtr tłumiący szumy i zakłócenia pochodzące od stacji nadawczych. Przy silnych sygnałach lub, gdy stacje nadawcze są dość odległe od siebie, wykorzystuje się pozycję "pasmo szerokie". W takiej sytuacji, zwiększenie szerokości pasma i jednoczesne zmniejszenie selektywności umożliwia odbiór wysokiej jakości sygnału małej częstotliwości.

Większość modeli tunerów jest wyposażona ponadto w tłumik sygnału wejściowego RF ATT, spotykany często w tunerach samochodowych pod nazwą Local. Jest on używany, gdy sygnał odbieranej stacji jest zbyt silny i wywołuje duże zniekształcenia dźwięku.

Przy słabych sygnałach stacji nadających program stereofoniczny jest przydatny przełącznik *Mono/stereo*, umożliwiający uzyskanie niezniekształconego odbioru, pozbawionego jednak efektu stereo.

Do jeszcze innych funkcji, o podobnym przeznaczeniu, należy funkcja *Hi-Blend*. Przy odbiorze słabych sygnałów radiowych, "zaszumionych" i zawierających zakłócenia typu interferencyjnego, następuje niewielkie zmniejszenie separacji między kanałami przy wyższych częstotliwościach m.cz., co poprawia wydatnie jakość odbioru. Rozwiązanie takie zapewnia wyraźne stłumienie zniekształceń i szumów (typu *out-of phase*) przy jednocześnie nadal dużej separacji. Zachowany jest efekt stereofonii dla słabych sygnałów.

Strojenie automatyczne i ręczne

Do ręcznego strojenia tunera jest wykorzystywane typowe pokrętło, tzw. *Rotary Encoder*, spełniające jeszcze inne funkcje. Może ono pracować w trybie strojenia normalnego, zmieniając częstotliwość co 50 kHz (FM) lub w trybie strojenia dokładnego – co 25 kHz.

Parametry i podstawowe funkcje tunerów

Producent	Model	Cena * detal. w [zł.]	Zakresy fal UKF/ŚR/DŁ	UKF - OIRT	RDS / EON	Liczba pamięci	High Blend	Przełącznik szer. pasma cz. pośredniej	Anteny A/B	Wprowadzanie nazw stacji	Przegląd stacji	Zdalne sterowanie wł. / wzm.**	Czułość mono/stereo [µV]	Stosunek sygnał szum [dB]	Zniekształcenia [%]	Separacja kanałów [dB]	Pobór mocy [W]	Masa [kg]
Audiolab	8000T	3600	+ / + / +	-	- / -	39	+	+	-	-	-	- / -	2,0 / 18	82 / 75	0,05 / 0,08	50	30	6,2
Grundig	T-1000	1430	+ / + / -	-	+ / +	59	-	+	+	+	-	+ / -	0,7 / 35	80 / 70	0,025/0,045	●	10	●
Yamaha	TX-950	1390	+ / + / -	-	- / -	40	+	+	+	-	-	+ / +	1,55 / 21	96 / 90	0,02 / 0,03	●	●	3,4
Pioneer	F-504RDS	1190	+ / + / -	-	+ / +	40	-	+	+	+	+	- / +	1,1 / ●	84/ 78	0,06 / 0 05	65	20	3,6
Denon	TU-580 RD	1100	+ / + / -	-	+ / -	40	-	+	-	-	-	+ / -	1,6 / 20	83 / 78	0,06 / 1	50	12	3,1
NAD	414	1000	+ / + / -	-	+ / -	30	-	+	-	+	+	- / +	1,7 / 20	76 / 66	0,1 / 0,2	40	●	3,5
Sony	ST-SA 3 ES	1000	+ / + / +	+	+ / +	30	+	+	+	-	+	- / +	0,9 / 23	80 / 76	0,02 / 0,03	60	13	4,5
Yamaha	TX-680RDS	1000	+ / + / -	-	+ / -	40	+	+	-	+	-	+ / +	1,55 / 21	90 / 86	0,02 / 0,03	●	●	3,5
Technics	ST-GT650	900	+ / + / +	-	+ / -	39	-	+	-	-	-	- / +	1,5 / 28	80 / 72	0,05 / 0,1	45	9	2,9
Denon	TU-425 RD	900	+ / + / -	-	+ / +	40	-	+	-	-	-	+ / -	1,6 / 50	82 / 78	●	40	●	2,5
Kenwood	3080	850	+ / + / -	-	+ / -	40	+	+	+	-	-	- / +	1,3 / 50	71 / 66	0,08 / 0,2	●	12	0,3
Grundig	T-4	800	+ / + / -	-	+ / -	59	-	+	+	+	-	- / +	1,1 / 35	81 / 73	0,07/ 0,15	●	11	●
NAD	412	800	+ / + / -	-	- / -	24	+	-	-	-	-	- / +	1,5 / 20	80 / 74	0,08 / 0,1	45	●	3,9
Yamaha	TX-580RDS	800	+ / + / -	-	+ / -	40	-	-	-	+	-	+ / +	1,55 / 21	82 / 76	0,1 / 0,2	●	●	3,2
Pioneer	F-304RDS	800	+ / + / -	-	+ / +	40	-	+	-	+	-	- / +	1,2 / ●	80 / 75	0,15 / 0,2	45	15	2,7
Technics	ST-GT550	750	+ / + / +	+	- / -	39	-	+	-	-	-	- / +	1,5 / 28	75 / 70	0,15 / 0,2	45	9	2,9
Sony	ST-S 505 ES	700	+ / + / +	+	+ / +	30	+	+	+	-	+	+ / -	0,9 / 23	80 / 76	0,03 / 0,04	60	12	4
Denon	TU-215 RD	700	+ / + / -	-	+ / +	40	-	-	-	-	-	+ / -	1,6 / 20	83 / 75	0,5 / 0,6	40	9	2,5
Pioneer	F-204RDS	680	+ / + / -	-	+ / -	30	-	-	-	+	-	- / +	1,2 / ●	76 / 72	0,6 / 0,6	40	15	2,6
Grundig	T-12	650	+ / + / -	-	+ / -	59	-	-	+	+	-	- / +	1,1 / 35	74 / 70	0,2 / 0,4	●	8	●
Philips	FT-930	650	+ / + / +	-	+ / +	40	-	-	-	+	+	- / +	1,0 / 28	79 / 73	0,12 / 0,19	42	●	4
Yamaha	TX-480	640	+ / + / -	-	- / -	40	-	-	-	+	-	+ / +	1,55 / 21	82 / 76	0,1 / 0,2	●	●	3,2
Sony	ST-SE 500	600	+ / + / +	+	+ / +	30	-	-	-	-	+	- / +	0,9 / 23	74 / 69	0,10 / 0,20	40	10	2,6
Kenwood	2080	600	+ / + / -	-	+ / -	40	-	-	-	-	-	- / +	1,3 / 50	71 / 62	0,1 / 0,3	●	10	2,2
Philips	FT-741	600	+ / + / +	-	+ / +	59	-	-	+	+	+	- / +	● / ●	● / ●	● / ●	●	●	●
Pioneer	F-104	580	+ / + / -	-	- / -	36	-	-	-	-	-	- / +	1,2 / ●	78 / 74	0,3 / 0,3	40	10	2,6
Grundig	T-2	560	+ / + / -	-	+ / -	59	-	-	+	+	-	- / +	1,1 / 35	74 / 70	0,2 / 0,4	●	8	●
Technics	ST-GT350	550	+ / + / +	+	- / -	30	-	-	-	-	-	- / +	1,5 / 28	75 / 70	0,2 / 0,3	40	9	2,6
JVC	FX-362BK	520	+ / + / +	-	- / -	40	-	-	-	-	+	- / +	1,0 / 22,5	80 / 73	0,09 / 0,12	40	●	3
Philips	FT-920	500	+ / + / +	-	- / -	30	-	-	-	+	+	- / +	1,0 / 28	77 / 71	0,2 / 0,25	42	●	4
Sony	ST-SE 300	500	+ / - / -	+	+ / -	40	-	-	-	-	-	- / +	0,9 / 23	74 / 69	0,2 / 0,3	38	7	2,4
Grundig	T-1	400	+ / + / +	-	- / -	59	-	-	-	+	-	- / +	1,1 / 35	74 / 70	0,2 / 0,4	●	8	●

* Ceny detaliczne z podatkiem VAT, z dnia 31.12.96 r., ** tuner z własnym sterownikiem / sterowany za pośrednictwem wzmacniacza, ● oznacza brak danych.

Strojenie automatyczne jest uruchamiane przyciskiem. Tuner jest przestrajany aż do momentu osiągnięcia najbliższej stacji. Strojenie tego typu jest też często powiązane z zapamiętywaniem. Ta ostatnia funkcja polega na jednoczesnym umieszczaniu w pamięciach tunera kolejnych stacji. Ze względu na przypadkowość wyboru, częściej stosowane jest zapamiętywanie przy strojeniu ręcznym.

Funkcje pamięciowe

Najczęściej tunery mają 40 pamięci, podzielonych na pięć grup (banków, klas), powiązanych z ośmioma przyciskami, tzw. bezpośredniego wyboru i przełącznikiem wyboru banku na płycie czołowej. W pamięciach tych użytkownik może zapamiętać nie tylko wybrane stacje radiowe lecz również indywidualne ustawienia przełączników, takich, jak np. przełącznik pasma pośredniej. Do funkcji pamięciowych należy też *Last Station Memory*, czyli pamięć ostatnio odbieranej stacji. W momencie włączenia odbiornika jest automatycznie "przywoływana" stacja, do której był dostrojony odbiornik bezpośrednio przed jego wyłączeniem. Stacje umieszczone w pamięci można przeglądać, wykorzystując do tego celu funkcję *Memory Scan*. Polega ona na włączaniu na krótki czas (ok. 5 s) kolejnych, zaprogramowanych stacji.

Wyświetlanie nazw stacji

Wyświetlanie nazw stacji jest możliwe nie tylko dzięki systemowi RDS (funkcja PS – *Program Service Name*). Jak dotąd, wiele stacji, szczególnie w Polsce, nie nadaje w tym systemie. Można jednak wprowadzić (za pomocą m.in. ww. pokrętła encodera) skrót nazwy stacji, mając do dyspozycji zwykle do czterech znaków.

Dwie anteny A/B

Ta bardzo użyteczna funkcja jest spotykana niestety, tylko w niektórych tunerach. Mają one wówczas dwa wejścia (wybierane przełącznikiem) umożliwiające dołączenie dwóch niezależnych anten, np. anteny z instalacji kablowej i anteny zewnętrznej. W przypadku awarii instalacji kablowej, co ma miejsce dość często, można natychmiast przełączyć się na drugą antenę.

Inne funkcje użytkowe

W celu ułatwienia obsługi tunera firmy wyposażają swoje produkty w różne systemy, z których do najbardziej zaawansowanych należy system menu firmy Sony. Po wyborze funkcji *Menu* i potrzebnej funkcji można uzyskać np. automatyczne wyświetlanie nazw zaprogramowanych stacji, uszeregowanych według kolejności alfabetycznej, sortowanie stacji wg: natężenia sygnału, częstotliwości, kodu państwa. Można też łatwo dokonać ustawienia pasma częstotliwości pośredniej, wyboru tłumika antenowego i nastaw innych funkcji obsługowych. Poruszanie się po menu ułatwia system podpowiedzi.

System RDS

System RDS, stosowany pierwotnie, wyłącznie w radioodtwarzaczach samochodowych staje się powoli standardowym wyposażeniem także tunerów konwencjonalnych. Ponieważ system ten był wielokrotnie opisywany na łamach ReAV, zostaną podane jedynie jego poszczególne funkcje, których liczba stale rośnie. Należy do nich: *PS* – nazwa stacji FM, *TP* – programy o ruchu drogowym, *TA* – identyfikacja programów o ruchu drogowym i informacja o nadawaniu programu dla kierowców, *CT* – czas, *PTY* – typ programu *FM*, *RT* – wyświetlanie tekstów (komunikatów) radiowych o maksymalnej długości 64 znaków. Dodatkowe możliwości wniosło wprowadzenie funkcji *EON* umożliwiającej automatyczne przełączenie się tunera z danej stacji na stację, która nadaje informacje dla kierowców (*EON-TA*), a po ich zakończeniu powrócenie do odbioru programu poprzedniego. Odmianą tej funkcji jest *EON-PTY*, umożliwiająca przełączenie się tunera na stację nadającą określony typ programu, a funkcja *EON-Link* umożliwia przełączenie się na stację nadającą informacje o ruchu drogowym, mimo że np. w danym momencie korzystano np. z odtwarzacza CD.

Parametry elektryczne tunerów

Parametry elektryczne tunerów, podobnie jak i innych urządzeń audio, są podawane zwykle według dwóch norm: DIN i IHF, w tablicy parametry przedstawiono według tej ostatniej. Czułość użytkową, stosunek sygnału do szumu oraz zniekształcenia nieliniowe podano dla dwóch przypadków: przy odbiorze monofonicznym i stereofonicznym.

Leszek Halicki ■

Anteny przeznaczone do odbioru stacji radiowych w pasmie UKF są rzadziej stosowane niż anteny telewizyjne. Oferta rynkowa jest też skromniejsza. Jeżeli jednak są trudności z odbiorem, a zależy nam na lepszym odbiorze stacji radiowych, należy się zaopatrzyć w zewnętrzną antenę radiową.

Najskuteczniejszymi antenami są anteny zewnętrzne. Spotykane są dwie konstrukcje anten o charakterystyce dookólnej i kierunkowej. Przykładem anteny dookólnej jest typ 1/RUZ B firmy Dipol. Jest to dipol półfalowy pętlowy ukształtowany w postaci koła (rys), dzięki czemu antena ma charakterystykę dookólną. Oznacza to, że jej zdolność odbioru sygnału ze wszystkich kierunków jest prawie jednakowa. Jednocześnie jednak są także odbierane okoliczne zakłócenia, które mogą popsuć jakość odbioru.

Większość anten radiowych UKF to anteny typu Yagi. Są one najbardziej popularne ze względu na prostą budowę, niski koszt i łatwość montażu. Antena Yagi składa się z jednego półfalowego dipola oraz z reflektora i jednego lub kilku direktorów. Im antena ma więcej direktorów, tym większy jest zysk i kie-

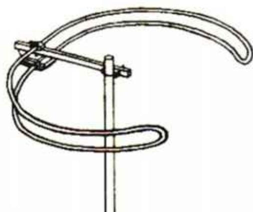
Przegląd anten radiowych UKF

runkowość. Zaletą dużej kierunkowości jest możliwość takiego ustawienia anteny, aby nie odbierać zakłóceń a odbierać słabe sygnały. W wielu przypadkach antenę nie ustawia się na najmocniejszy sygnał bezpośrednio w stronę nadajnika, lecz na sygnał odbity, aby uniknąć zakłóceń. Wówczas, wprawdzie sygnał jest słabszy, lecz bez zakłóceń. Sposoby ustawienia anteny to temat na osobny artykuł. Najbardziej popularne są anteny jedno- trzy- i pięcioelementowe. Amatorom chcącym odbierać odległe stacje radiowe UKF lub przy silnych zakłóceniach, można polecić anteny 7- i 9- elementowe firmy Buro.

Najczęściej podawanymi parametrami przez producentów są: zysk anteny, szerokość wiązki promieniowania, stosunek promieniowania przód, tył, polaryzacja, pasmo przenoszenia, impedancja.

Najważniejszym parametrem jest zysk energetyczny anteny. Jest to stosunek wartości sygnału otrzymanego z danej anteny do wartości sygnału odniesienia, jakiego dostarcza idealny dipol półfalowy.

Większa wartość zysku to także możliwość odbioru stacji z większej odległości. Dobrze wiedzieć, że dla tego samego typu anteny ze wzmacniaczem parametr ten ma znacznie większą wartość, np. 16 dB (2 dB bez wzmacniacza). Nie oznacza to, że antena ma znacznie lepsze właściwości kierunkowe. Wartość ta uwzględnia wzmocnienie wzmacniacza, które



Antena dookólna 1/RUZ B firmy Dipol

nie ma nic wspólnego z zyskiem energetycznym anteny. O zysku energetycznym anteny decyduje jej konstrukcja mechaniczna. Sam wzmacniacz może być także źródłem szumów.

Niektórzy producenci podają szerokość wiązki promieniowania w dwóch płaszczyznach: poziomej i pionowej. Są to kąty, w których wartość sygnału odbieranego przez antenę nie zmniejsza się więcej niż o 3 dB w stosunku do kierunku o maksymalnej wartości sygnału, a więc im kąty są mniejsze, tym łatwiej „ominąć" zakłócenia.

Stosunek promieniowania przód/ tył określa zdolność anteny do tłumienia sygnałów znajdujących się w kierunku przeciwnym niż stacja nadawcza. Wartość 0 dB oznacza, że antena odbiera sygnał jednakowo dobrze w obu przeciwnych kierunkach.

Od konstrukcji anteny zależy także pasmo przenoszenia. Budowane są anteny na pasmo UKF 66÷74 MHz, 88÷108 MHz i na oba pasma. Im węższe pasmo, tym lepszy odbiór. Polaryzacja pozioma lub pionowa określa prawidłowe zamocowanie anteny na maszcie w zależności od polaryzacji sygnałów odbieranej stacji radiowej.

Zazwyczaj impedancja anteny wynosi 300 Ω. Antena sprzedawana z symetryzatorem ma impedancję 75 Ω, aby była dopasowana do kabla koncentrycznego również 75 Ω.

Przy zakupie anteny warto zwrócić uwagę na materiał z jakiego została wykonana i na pokrycia ochronne przed korozją. Anteny przeważnie są aluminiowe. Litera A w symbolu anten firmy Dipol oznacza, że została ona zabezpieczona anodowaniem, a litera B, że nie jest zabezpieczona.

Anteny wieloelementowe do samodzielnego montażu należy montować zgodnie z instrukcją. Niedokładny montaż może wpłynąć na zmianę parametrów anteny.

Przy instalowaniu anteny należy kierować się zasadą, aby jak najmniej urządzeń pośredniczących było między nią a tunerem radiowym. Każdy dodatkowy element: symetryzator, wzmacniacz, przewód antenowy, wprowadzają tłumienie sygnału lub są źródłem dodatkowych szumów. Optymalny zestaw antenowy to: antena, symetryzator i kabel o małym tłumieniu.

W zestawieniu przedstawiono tylko anteny zewnętrzne. Ceny anten w zależności od liczby elementów są w granicach od 10÷100 zł. Do tego należy dodać koszt kabla i symetryzatora (ok. 50 zł), zależny przede wszystkim od długości kabla koncentrycznego. Przy cenie tunera, wynoszącej kilkaset złotych, warto zainwestować w dobrą antenę, aby cieszyć się czystym dźwiękiem stacji radiowej.

Jerzy Justat ■

Zewnętrzne anteny UKF

Cena [zł]	Typ	Firma	Pasmo UKF [MHz]	Zysk [dB]	Prom. przód /tył [dB]	Szer wiązki pł. H/V	Polar. H/V	Liczba elementów	Masa [kg]
9,8	1/RUZ B	Dipol	88-108	2	0	●	+/–	1	0,4
10	1/RZ B	Dipol	88-108	2	0	●	+/+	1	0,4
16	3/RZ B	Dipol	88-108	3-5	8	●	+/–	3	1,2
19	1/RUZ/PMA	Dipol	88-108	1-2	0	●	+/+	2	0,5
20	5/RZ B	Dipol	88-108	5-8	8	●	+/+	5	1,4
36,48	AR-3/CCIR	Buro	88-108	5	14	68/110	+/+	3	1,5
37,75	AR-3/OIRT	Buro	66-74	5	14	68/110	+/+	3	1,5
61,06	AR-5/OIRT	Buro	66-74	7	14	58/80	+/+	5	2,6
61,06	AR-5/CCIR	Buro	88-108	7	14	58/80	+/+	5	2,4
76,13	AR-7/CCIR	Buro	88-108	8,5	16	51/65	+/+	7	2,7
93,57	AR-9/CCIR	Buro	88-108	9,4	15	46/55	+/+	9	3,2
16,53	ZAT-5	ZUPAITE	66-74	6	10	●	+/–	3	●
16,53	ZAT-5	ZUPAITE	88-108	6	10	●	+/–	3	●
29,52	ZAT-4	ZUPAITE	66-74	0	0	●	+/–	1	●
29,52	ZAT-4	ZUPAITE	88-108	0	0	●	+/–	1	●
31,42	ZAT-6	ZUPAITE	88-108	6	20	●	+/–	5	●
14,6	AUKFz-1	Polkat	66-74	0	1	●	+/+	1	0,6
14,6	AUKFz-1.88	Polkat	88-108	0	1	●	+/+	1	0,6
31,1	AUKFz-3	Polkat	66-74	4,8-5,8	14	●	+/+	3	2,2
31,2	AUKFz-3.88	Polkat	88-108	4,5-5,5	14	●	+/+	3	2,2

Ceny z VAT 0.1/1997 ● – brak danych

PROWIMAX®

KRAJOWA BAZA OFERT ELEKTRONICZNYCH URZĄDZEŃ PROFESJONALNYCH

KOJARZY SPRZEDAJĄCYCH Z KUPUJĄCYMI!



URZĄDZENIA ELEKTRONICZNE ; USŁUGI

MASZ:
CHCESZ SPRZEDAĆ, ZAMIENIĆ!

POSZUKUJESZ:
CHCESZ KUPIĆ, WYPOŻYCZYĆ

KRAJOWA BAZA OFERT ELEKTRONICZNYCH URZĄDZEŃ PROFESJONALNYCH PRZYJMUJE OFERTY SPRZEDAŻY, KUPNA, DZIERŻAWY (WYPOŻYCZENIA) URZĄDZEŃ NOWYCH I UŻYWANYCH - Z „ DRUGIEJ RĘKI".

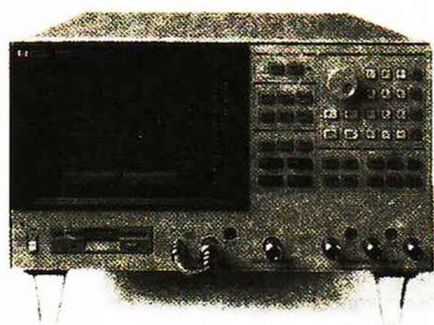
-TELEWIZYJNEGO SPRZĘTU PROFESJONALNEGO, STUDYJNEGO, BROADCASTING'OWEGO
- ELEKTRONICZNEJ APARATURY POMIAROWEJ DLA ODBIORCÓW KRAJOWYCH I DO SIECI GENERAL ELECTRIC W USA.

Zapraszamy do współpracy i składania ofert *: posiadaczy, producentów, przedstawicieli firm zagranicznych, dealerów dystrybutorów, laboratoria pomiarowe mające uprawnienia legalizacji, atestacji i/lub certyfikacji urządzeń elektronicznych, rzeczoznawców oraz autoryzowane serwisy!*

Baza dysponuje szerokim dostępem do wybranych odbiorców, ***komputerowym bankiem danych****, sprawną siecią łączności, doświadczonym, wykwalifikowanym personelem. Własny skład celny, kompletna infrastruktura gwarantująca szybkie załatwienie formalności handlowych i celnych.*
Prowadzimy permanentną skuteczną reklamę i selektywne powiadamianie wybranych odbiorców!
Wkrótce dostęp do Bazy przez Internet!

AKTUALNIE POSIADAMY PONAD **2000 OFERT** URZĄDZEŃ NOWYCH I UŻYWANYCH „SECOND HAND"

Przykład:
Masz używany sprzęt do produkcji telewizyjnej: kamery, magnetowidy, miksery i inne, możemy go sprzedać i dostarczyć nowy spełniający Twoje najśmielsze oczekiwania.!
Przyrząd pomiarowy, który eksploatujesz możesz zgłosić do sprzedaży i zamówić nowocześniejszy skomputeryzowany. Posiadanym sprzętem pracujesz do ostatniej chwili



Zapraszamy:
do Biura Handlowego PROWIMAX
Warszawa, ul. Farbiarska 73, w godz.9-16
tel. 643-51-52, 643-86-19, 43-04-32
komertel/fax 39120282, fax 43-38-83

ROWIMAX
STR 54.DOC

= Jedna cena

Kupując kamerę otrzymasz aparat i baterię gratis !

3599 PLN *VP-H68*



kamera Hi 8 z obiektywem 24:1
z zoomem cyfrowym i elektroniczną stabilizacją obrazu

- ✓ System Hi 8
- ✓ Superszybki mechanizm
- ✓ Kolorowy wizjer o wysokiej rozdzielczości
- ✓ Elektroniczna stabilizacja obrazu (EIS)
- ✓ Dźwięk Hi-Fi stereo
- ✓ Zoom optyczny 12:1 i cyfrowy 24:1
- ✓ Sześć programów AE (automatyczna ekspozycja)
- ✓ Cyfrowe efekty specjalne
- ✓ Funkcja Insert
- ✓ Wbudowana osłona obiektywu
- ✓ Akumulatory o wysokiej pojemności
- ✓ Pilot wielkości karty kredytowej

nowa cena **2599 PLN** stara cena ~~2799~~ PLN *VP-K80*



nowa cena **2399 PLN** stara cena ~~2499~~ PLN *VP-K70*



SAMSUNG ELECTRONICS

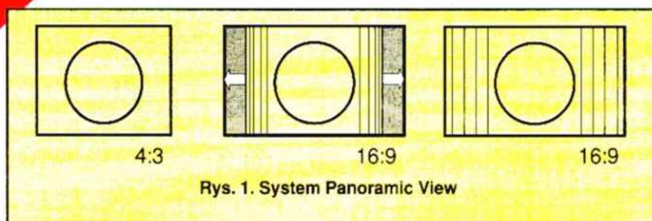
SAMSUNG ELECTRONICS POLSKA Sp. z o.o.
OCHOTA OFFICE PARK
Al. Jerozolimskie 181 02-222 Warszawa
tel. +48 22 608 44 00 fax +48 22 608 44 01

Widescreen Plus i inne

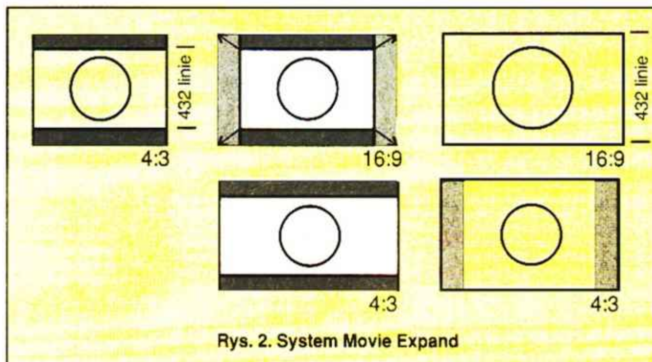
Istnieje kilka systemów umożliwiających odbiór ekranu 4:3 na ekranach 16:9. Ostatnie rozwiązanie Philipsa Widescreen Plus, wykorzystujące cyfrową obróbkę sygnałów, wydaje się obecnie najdoskonalsze.

Skonstruowanie ekranu telewizyjnego o proporcji boków 16:9 postawiło przed producentami odbiorników i nadawcami problem, jak wypełnić go normalnym obrazem o proporcjach 4:3, aby posiadacz zwykłego odbiornika tracił możliwie mało z obrazu nadawanego w systemie *PALplus*. Szybko pojawiły się rozwiązania, ale każde z nich pozostawia sporo do życzenia.

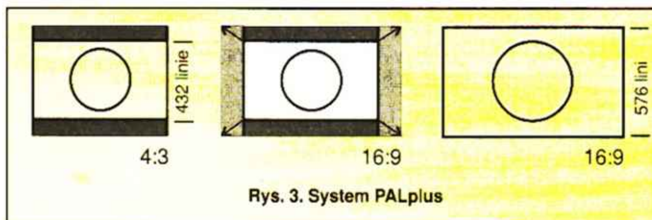
System *Panoramic View* polega na rozciąganiu obrazu w poziomie przy wypełnionym obrazie w pionie (rys. 1). Żeby zapełnić czarne pasy z prawej i lewej strony ekranu rozciąga się tylko boki obrazu, im dalej od środka, tym bardziej, a sama część środkowa pozostaje bez zmian. Jest to pewien postęp w stosunku do rozciągnięcia całego obrazu, bo postacie i przedmioty, na których koncentruje się widz nie ulegają zniekształceniu. Jest on stosowany przy nadawaniu filmów dla systemu 4:3, odbierany również na ekranach 16:9. Na ekranie 4:3 zniekształceń nie ma (rys. 1, lewy ekran), zniekształcenia na ekranie 16:9 są do przyjęcia (prawy ekran).



Rys. 1. System Panoramic View



Rys. 2. System Movie Expand



Rys. 3. System PALplus

System *Movie Expand*, w którym następuje proporcjonalne powiększenie wycinka całego obrazu 16:9. Jest on stosowany przy transmisji filmów dla systemu 16:9. Odbierając obraz panoramiczny na zwykłym ekranie 4:3, przy umieszczeniu całego obrazu w poziomie (taki wymóg stawiają zwykle reżyserzy filmów) na ekranie pozostają dwa czarne pasy poziome, u dołu i u góry. Powstaje obraz w formacie zwanym *letterbox* (rys. 2, lewy ekran). Pełny obraz telewizyjny składa się z 576 linii, z których dwa czarne pasy "zabierają" 2x72 linie, pozostaje więc na obraz tylko 432 linie.

W systemie *Movie Expand* cały obraz rozciąga się, wypełniając ekran 16:9, ale przy 432 liniach (rys. 2, prawy ekran), co oznacza mniejszą rozdzielczość, a zatem pogorszenie jakości obrazu. Pewnym rozwiązaniem jest specjalna transmisja filmu dla potrzeb formatu 4:3; "okienko 4:3" przesuwa się po całym ekranie odpowiednio do treści, jednak resztę odcina, co pozbawia obraz pewnych efektów. Dlatego odstępuje się od tej metody i coraz więcej filmów 16:9 jest nadawanych w formacie *letterbox*.

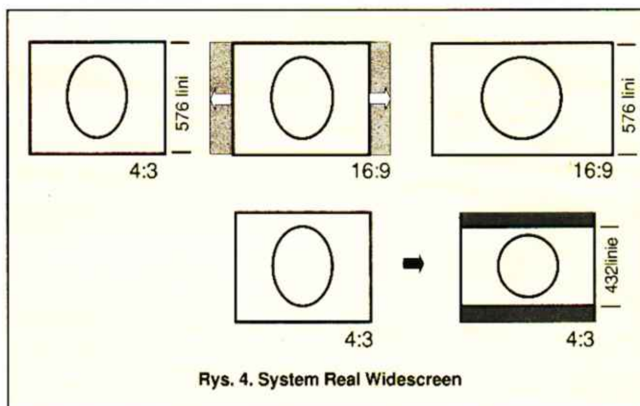
System *PALplus* jest już dobrze znany i stosowany w Europie. Dla formatu 4:3 stosuje 432 linie, więc nie występuje pogorszenie rozdzielczości. Obraz *PALplus* nadawany do odtwarzania 16:9 zawiera dodatkowe linie (rys. 3, lewy ekran), schowane w czarnych pasach obrazu *letterbox*. Linie te, po rozciągnięciu obrazu na cały ekran 16:9, są dekodowane przez dekoder odbiornika 16:9 i dodawane do obrazu 432-liniowego, dając 576 linii. Główna wada *PALplus* to brak możliwości nagrywania pełnych klatek obrazu 16:9 na zwykłym magnetowidzie – otrzymuje się zawsze format *letterbox*.

System *Real Widescreen* jest stosowany przez niektóre stacje nadawcze. Pełny obraz szerokoekranowy o rozdzielczości 576 linii jest ściśnięty w poziomie do wypełnienia w poziomie formatu 4:3. Odbierany na formacie 16:9 ulega rozciągnięciu do normalnej postaci, ale na zwykłym ekranie widać bardzo "odchudzone" postacie i przedmioty. W nowych odbiornikach 4:3 i wszystkich odbiornikach serii Matchline Philipsa obraz jest ściskany w pionie (*vertical squeeze*) do formatu *letterbox*, dzięki któremu powracają normalne proporcje tego formatu (rys. 4 na dole).

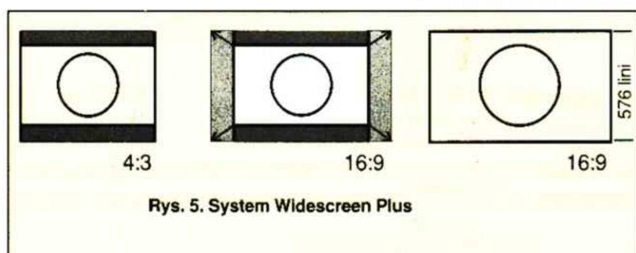
System *Widescreen Plus* jest nowym rozwiązaniem Philipsa. Nie istotny jest w nim sposób nadawania. Sygnał może być z magnetowidu i nie koniecznie w *PALplus*. Istotne jest, aby obraz był w formacie *letterbox*. Do utworzenia obrazu 576-liniowego z obrazu 432-liniowego w formacie *letterbox* wykorzystuje się obróbkę cyfrową. Po przetworzeniu obrazu w postać cyfrową i zapamiętaniu w pamięci, na podstawie każdych trzech jego linii generuje się czwartą. Potem wystarczy przywrócić obrazowi postać analogową i mamy 576 linii na ekranie (rys. 5).

Jak są zbierane dane do utworzenia czterech linii z trzech, ilustruje rys. 6. Każdą czwartą linię pierwotnego obrazu powtarza się bez zmian, jako linię piątą (pierwszą), a jednocześnie wraz z danymi linii 1, 2 i 3 wykorzystuje się do stworzenia nowych linii 2, 3 i 4. Jak widać, tworzenie nowej linii 2 jest wynikiem interpolacji sygnału chrominancji i luminancji sąsiednich linii, piksel po pikselu: dla linii 1 i 2 w stosunku 1:3 (daje to łagodniejsze przejście do nowych linii), dla linii 2 i 3 – w stosunku 1:1, a dla linii 3 i 4 – w stosunku 3:1. Steruje tym odpowiedni program wpisany do pamięci.

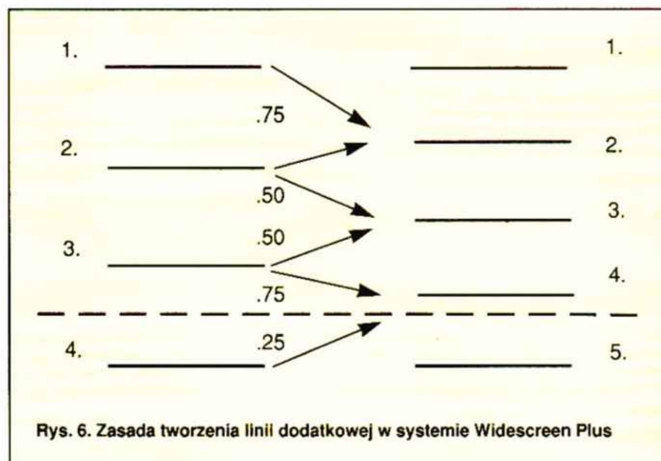
Format jest przełączany automatycznie. Jeśli obraz jest nadawany w systemie *PALplus*, odbiornik *PALplus* odbiera go jako pełny obraz *PALplus*, bo jego dekoder wydobywa linie "schowane" w czarnych pasach *letterboxa*. Jeśli odbiera go normalny odbiornik formatu 4:3, powstaje format *letterbox*. Dodatkowa zaleta: odbiornik *PALplus* wyposażony w tzw. pełny dekoder *PALplus* nie traci sygnału pomocniczego "Color plus", który jest nadawany



Rys. 4. System Real Widescreen



Rys. 5. System Widescreen Plus

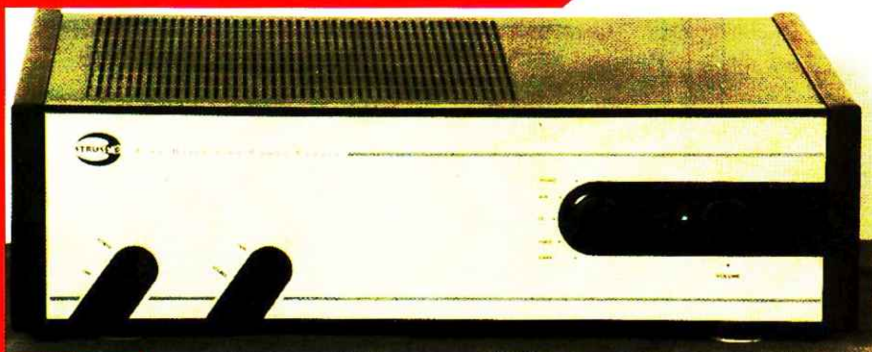


Rys. 6. Zasada tworzenia linii dodatkowej w systemie Widescreen Plus

w systemie *PALplus* w celu eliminacji zniekształceń skrośnych (wzajemnego wpływu) chrominancji (koloru) i luminancji (jaskrawości) oraz wynikającej z nich czasem mory na ekranie. W rezultacie, posiadacz drogiego odbiornika szerokoekranowego otrzymuje pełnowartościowy obraz *PALplus* z automatycznym przełączaniem i możliwością jego rejestracji na magnetowidzie, posiadacz zwykłego odbiornika ma normalny obraz.

Leon Kossobudzki

Słowa kluczowe: TV SZEROKOEKRANOWA, DWUFORMATOWOŚĆ



Wzmacniacz Struss



Jest to wzmacniacz klasy high-end zaprojektowany i wyprodukowany w Polsce przez firmę Struss Amplifiers. Przyjrzyjmy się jego rozwiązaniom konstrukcyjnym, które nadały mu bardzo dobre parametry techniczne. Poprzedni model 01-2 zdobył już uznanie wśród melomanów.

Wzmacniacz Struss 140 prezentuje się elegancko – błyszcząca, jasna, metalowa płyta czołowa, niekonwencjonalnie umieszczone przełączniki o nietypowym kształcie i boki z wysokogatunkowej dębiny, upodobniają go do urządzeń hi-fi przeznaczonych na rynek amerykański. Zadbano o wszystkie detale, jak nierysujące nóżki, czy estetyczne wkręty. Jedynym elementem świadczącym o tym, że wzmacniacz "żyje", jest niebieska LED.

Głównym założeniem konstrukcyjnym było zapewnienie jak najkrótszej drogi sygnału od źródła do obciążenia, czyli głośnika. Dlatego zrezygnowano całkowicie z bloków korekcji barwy tonu (w tym korekcji fizjologicznej "loudness"), a także pokrętła równoważenia sygnałów, czyli balansu. Pozostawiono zredukowany do niezbędnego minimum blok przedwzmacniacza, umożliwiający dołączenie pięciu różnych źródeł, w tym odtwarzacza CD, tunera, odbiornika telewizyjnego. Ukłonem w stosunku do wielbicieli płyt analogowych jest także wejście przetwornika elektromagnetycznego (MM). Wzmacniacz nie ma przedwzmacniacza magnetofonu, który trudno dziś zaliczyć do klasy high-end. Jeden z dwóch przełączników na płycie czołowej umożliwia w związku z tym tylko tzw. odsłuch przed taśmą i po taśmie (monitor). Źródła sygnału są wybierane przełącznikiem obrotowym, włączonym w układ za pośrednictwem wysokiej klasy przekaźników. Dzięki temu uniknięto trzasków towarzyszących zwykle przełączaniu (z wyjątkiem oczywiście wejścia *Phono*) oraz co ważniejsze, skrócono jednocześnie drogę sygnału.

Na tylnej płycie wzmacniacza zamontowano złocone gniazda, typu chinch, wejść przedwzmacniacza oraz (także złocone) uniwersalne zaciski (dwie pary) do dołączenia kolumn głośnikowych (umożliwiające również połączenie typu *bi-wiring*). Przez te zaciski można dołączyć zarówno "goły" kabel, jak i wtyki o różnych kształtach, w tym bananowe, widełkowe, szpilkowe i inne. Szkoda, że nie ma wyjść na słuchawki.

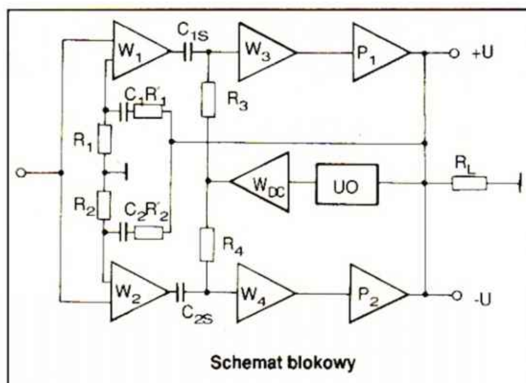
Wzmacniacz mocy – całkowicie odporny na zakłócenia przedostające się od strony zasilacza – wyposażono w opatentowany układ FDPS (nazwany, niezbyt poprawnie przez producenta, *free distortion power supply*).

Wzmacniacz ten (rys.1) pracujący w klasie AB, w układzie mostkowym, składa się z dwóch wzmacniaczy przeciwsobnych W3 i W4, sterowanych dwoma symetrycznymi wzmacniaczami wstępnymi W1 i W2. Wyjścia wzmacniaczy są połączone przez przetworniki napięcie-prąd P1 i P2 z rezystancją obciążenia R_L, czyli głośnikiem. Rezystancja ta jest włączona w pętlę sprzężenia zwrotnego oddzielnie dla składowej stałej i zmiennej. Dla składowej zmiennej pętla sprzężenia tworzy połączenie rezystancji obciążenia z dwoma symetrycznymi dzielnikami rezystancyjno pojemnościowymi podłączonymi na wejście wzmacniaczy wstępnych W1 i W2. Dla składowej stałej pętla sprzężenia stanowi szeregowe połączenie rezystancji obciążenia z układem UO odejmującym składową zmienną oraz wzmacniaczem prądu stałego WDC, którego wyjście poprzez symetryczny dzielnik rezystancyjny R3 i R4 jest połączone z wejściami wzmacniaczy przeciwsobnych W3 i W4.

Składowa zmienna (sygnał użyteczny), w tym również przebiegi zakłócające pojawiające się na rezystancji obciążenia w wyniku niezrównoważenia mostka, jest redukowana w układzie odejmującym. Zatem sprzężenie zwrotne istnieje tylko dla składowej stałej. Wahania napięć zasilania nie mają wpływu na stabilność mostka. Ponadto symetryczne rozdzielenie sygnału użytecznego w pętli dla składowej zmiennej, zmniejsza zniekształcenia nieliniowe i poprawia charakterystykę częstotliwościową wzmacniacza. Rozwiązanie takie nie wymaga też stosowania dużych i ciężkich zestawów kondensatorów elektrolitycznych. Dzięki temu wzmacniacz ma mniejsze gabaryty i ciężar.

Po zdjęciu obudowy wzmacniacza można docenić zarówno wysoką klasę ręcznego montażu, jak również staranny dobór wyselekcjonowanych elementów renomowanych firm światowych. Zasilacz wzmacniacza wykonano w postaci dwóch niezależnych bloków z dwoma toroidalnymi transformatorami sieciowymi, umieszczonymi pionowo, nawijanymi drutem z miedzi beztlenowej. Podobnie, w postaci dwóch niezależnych "monobloków", rozwiązano właściwą część wzmacniacza. W ce-

cniacz 140



Schemat blokowy

Dane techniczne

Moc sinusoidalna (zniekształcenia 0,05%):	140 W/140 W (8/4 Ω)
Pasmo przenoszenia:	
(spadek ±1 dB)	5 Hz÷75 kHz
(spadek ±0,1 dB)	10 Hz÷45 kHz
Stosunek sygnał /szum :	105 dB (CD)
(wg krzywej "A"):	86 dB (phono)
Zniekształcenia:	0,05%
Współczynnik tłumienia (damping factor):	800 (obc. 8 Ω)
Separacja kanałów:	>90 dB
Czułość wejść:	liniowe 0,5 V/50 kΩ
	phono 2,5 mV/50 kΩ

lu zminimalizowania zniekształceń stopnie wejściowe wzmacniaczy mocy zbudowano z niskoszumnymi tranzystorami typu FET, a same stopnie końcowe wyposażono w tranzystory typu POWER-MOS, stosowane przez większość renomowanych firm (2SK1058, 2SJ162). Wysokiej jakości są też kondensatory elektrolityczne (12 000 µF, osobno w każdym kanale), firmy Aerovox. Połączenia wewnętrzne wykonano przewodami wysokoprądowymi, a połączenia niskosygnałowe przewodami high-end firmy Eagle.
Na uwagę zasługują zabezpieczania wzmacniacza. Polegają one nie tylko na całkowitej odporności wzmacniacza na zwarcie gniazd głośnikowych, ale również na ochronie kolumn głośnikowych. Nadmierne wysterowanie wzmacniacza, powodujące zwykle wyrwanie resora głośnika niskotonowego, tu tylko wyłącza stopień mocy wzmacniacza.

Zalety wzmacniacza Struss 140 można poznać zarówno przy słuchaniu muzyki rozrywkowej, jak i klasycznej. W pierwszym przypadku zachwyca duża dynamika wzmacniacza, a szczególnie silny i soczysty bas, bez pobarwień, w drugim natomiast czystość i przestrzenność dźwięku.
Jak już wspomniano, Struss 140 jest następcą modelu 01-2. Ma on większą moc, mniejsze zniekształcenia, a przede wszystkim dużo większy współczynnik tłumienia (800) niż model 01-2 (300). Dobre parametry, estetyczny wygląd uzyskano dzięki wysokiej klasy podzespołom. Odbiło się to na cenie wzmacniacza. Kosztuje on 2340 zł, podczas gdy model poprzedni (01-2) 1360 zł.

Leszek Halicki

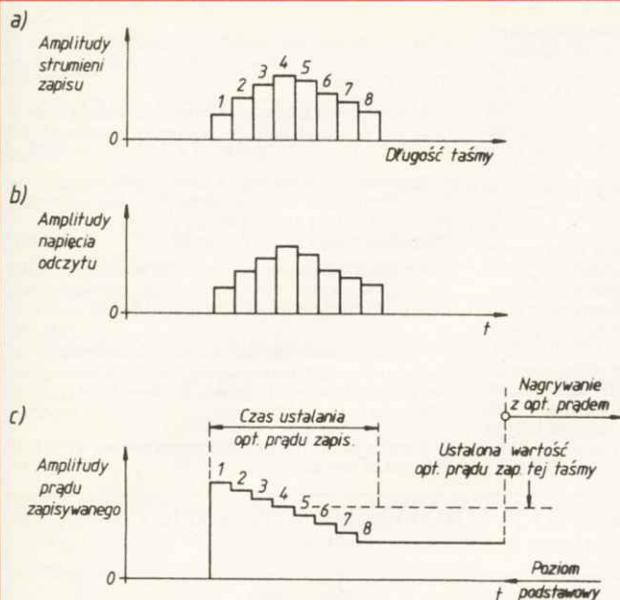
OPC - lepszy obraz z magnetowidu

Obecnie w wielu magnetowidach są stosowane układy optymalizujące parametry zapisu i odtwarzania, zależnie od zastosowanej taśmy. Dzięki temu jest lepsza jakość obrazu nawet z taśm z wypożyczalni.

Jakość zapisu sygnałów wizyjnych na taśmie magnetycznej zależy od natężenia prądu sygnału wizyjnego, płynącego przez głowice wizyjne w czasie nagrywania obrazów. Źródłem tego prądu jest sygnał nośny w.cz. zmodulowany częstotliwościowo sygnałem wizyjnym (sygnał FM/YXS). Sygnał ten zajmuje pasmo częstotliwości od 1 do 8 MHz i powinien być zapisany w całym zakresie prądem o takim natężeniu, aby przy odczytywaniu tego zapisu otrzymać napięcie potrzebne do odtworzenia obrazu nie zaszumionego o dużej widoczności szczegółów (rozdzielczości obrazu).
Zapisywanie i odczytywanie sygnałów w.cz. zależy nie tylko od natężenia prądu w.cz. w głowicach zapisujących, ale i od właściwości taśmy magnetycznej (rys. 1). Za małe lub za duże prądy powodują słabsze zapisy, które przy odczytywaniu dają małe napięcia. Dla określonej taśmy istnieje optymalna wartość prądu.
W magnetowidach z układem OPC (*optimum picture control*) dla każdej taśmy w kasecie wyszukuje się i ustala optymalne natężenie prądu i utrzymuje go przy nagraniach wizyjnych na tej taśmie. Odbywa się to następująco.
Po włożeniu kasety z taśmą do magnetowidu następuje automatycznie opasanie taśmą bębna z głowicami wizyjnymi (rys. 2a). Mikroprocesor blokuje wejście na tor zapisywania magnetowidu i włącza silnik bębna głowic wizyjnych. Głowice wirują ze znamionową prędkością obrotową 25 obr/s i przesuwają się po ścieżkach nieruchomej taśmy. W czasie półobrotu, trwającego 1/50 s = 20 ms, głowica 1 zapisuje na taśmie sygnał w.cz. o częstotliwości 6,5 MHz o zmieniającym się w ośmiu skokach natężeniu, poczynając od największego (rys. 2b). W efekcie (rys. 2c) dla każdej z ośmiu wartości natężenia prądu taśma inaczej się namagnesuje.
Zapis na taśmie nieruchomej odczytuje ta sama głowica wizyjna przełączona na odczytywanie. W głowicy indukują się napięcia sygnału w.cz. (6,5 MHz) o różnych amplitudach w zależności od tego, który z ośmiu zapisów jest odczytywany (rys. 3b). Napięcie o największej amplitudzie odpowiada optymalnej wartości natężenia prądu (rys. 3 - poziom 4). Taki prąd ustala się do zapisywania sygnałów

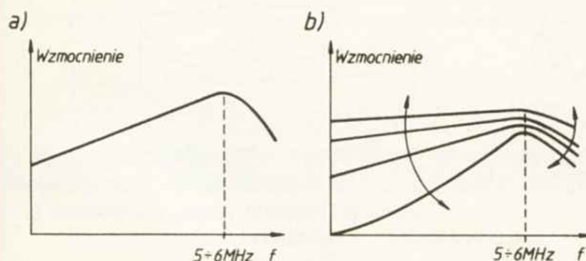
Rys. 1. Przebieg napięcia indukowanego w głowicy odczytującej zapis sygnału o częstotliwości 6,5 MHz, dokonany prądami o różnym natężeniu

Rys. 2. Układ OPC przy ustalaniu optymalnego prądu zapisywania dla danej taśmy
a – nieruchoma taśma opasująca bęben głowic wizyjnych; b — zapisywany sygnał w.cz. (6,5 MHz); c – odcinek taśmy z zapisanymi strumieniami magnetycznymi



Rys. 3. Przebiegi w procesie ustalania optymalnego natężenia prądu zapisywania

a – rozkład amplitud zapisów wzdłuż długości odcinka taśmy;
b – przebieg amplitud napięć indukowanych w głowicy odczytującej;
c – przebieg amplitud natężenia prądu w.cz. (6,5 MHz)



Rys. 4. Charakterystyki częstotliwościowe toru odczytywania sygnału FM/YXS

a – konwencjonalna z filtrem stałym; b – OPC ze zmiennym filtrem dynamicznym

wizyjnych na zbadanej taśmie. Procedury te trwają ok. 2,5 s, po czym odblokowuje się wejście magnetowidu i można rozpocząć nagrywanie obrazów.

W czasie odtwarzania, zarówno nagrań pełnowartościowych (*E-tape*), jak i używanych, np. z wypożyczalni kaset (*rential*), układ OPC kształtuje charakterystykę częstotliwościową toru odczytywania tak, aby zapewnić optymalne odtwarzanie obrazów, co zależy od amplitudy odczytywanego sygnału nośnej zmodulowanej częstotliwościowo sygnałem wizyjnym (sygnału FM/YXS). Poziom odczytywanego sygnału określa ten sam detektor, który służył do optymalizacji natężenia prądu zapisywania. Jeżeli napięcie jest małe, to w tor odczytywania zostają włączone dynamiczne filtry sygnału (filtry DSF), podnoszące składowe o częstotliwości 2,5 MHz, kształtując odpowiednio charakterystykę częstotliwościową sygnału FM/YXS toru odczytywania (rys. 4). Charakterystyki filtrów są sterowane poziomem odczytywanego sygnału, powodując poszerzenie odtwarzanego pasma, gdy ten poziom jest wysoki lub zawężenie przy niskim. Daje to zwiększenie odstępu sygnałów wizyjnych od szumów. Uzyskuje się odtwarzanie obrazów o dużym kontraście, małych szumach i ostrych konturach drobnych szczegółów na obrazie, nawet przy złej jakości lub stanie taśm.

Bolesław Urbański

• **Specjalistyczny serwis** poleca swoje usługi w zakresie napraw głowic telewizyjnych wszelkich typów oraz modulatorów magnetowidowych, również za zaliczeniem pocztowym. Gwarancja. ANDRZEJ KULIBABA, 01-911 Warszawa, ul. Andersena 2, tel. 663-57-80. RO/5/96

• **PRZYRZĄDY DO REAKTYWACJI KINESKOPÓW TV i MONITORÓW,** również modernizacja starszych typów, **REWO-Elektronika,** skr. poczt. 449, 00-950 Warszawa, tel./fax (0-22) 643 81 19. Informacje kopertą zwrotną. RO/133/94

• **VIDEO HEAD SERVICE** – regeneracja wszystkich typów głowic wizyjnych w magnetowidach VHS, sprzedaż głowic nowych. Faktury VAT. 31-426 Kraków, ul. Gen. Prądzyńskiego 6 tel/fax 0-12 11-03-70. RO/323

• **Wykrywacze metali.** Dokumentacje, płytki – sprzedam. Sylwester Królak, ul. Wyki 19/6, Koszalin. Tel. (094) 412 813. RO/172/93

• **Instrukcje serwisowe mechanizmów magnetowidów** w języku polskim , zaprogramowane pamięci EEPROM do serwisu RTV, zestawy naprawcze – przetwornica Philips Chassis G-110, trafopowielacze, części wideo, piloty i inne.
INFOELEKTRONIKA skr. poczt. 7, Zielona Góra 8. Tel. (0-68) 24-36-00, 26-71-03. RO/341

• **PILOTY TV, VCR, SAT** – Akai, Amstrad, Funai, Goldstar, Grundig, Hitachi, Orion, Otake, ITT, Samsung, Sharp, Sony, Pace, Panasonic, Philips, Sanyo, Telefunken, setki innych 49 zł + VAT, uniwersalne Philex 75 zł + VAT.
MAGNETRONY, diody, kondensatory do kuchenek mikrofalowych. Hurt, detal, tania wysyłka, oferta gratis, gwarancja. Napisz, zadzwoń: "VIDEO^2 SERVICE" 30-011, Kraków, ul. Wrocławska 53, tel. (012) 23 33 66 RO/210/94

• **Wysyłkowa sprzedaż** podzespołów i elementów elektronicznych. Po otrzymaniu koperty zwrotnej wysyłamy bezpłatny katalog. Wystawiamy rachunki i faktury VAT. UNIPOL Skr. poczt. nr 25 07-202 Wyszków, tel./fax: 0/216-27330 RO/9/97

• **Głowice UKF** na górne pasmo. Fonie Rymi. Sprzedaż wysyłkowa. Tel. (0-61) 67 98 90. RO/353

• **Płytki drukowane:** prototypy, małe serie, metalizacja otworów wg rysunku (korespondencyjnie) wykonuje: Pracownia Podzespołów Elektronicznych, 05-806 Komorów, ul. Lipowa 13 tel. (0-22) 758-00-74. RO/106

• **Komputerowe uruchamianie i naprawa kodowanych odbiorników samochodowych** – na miejscu lub wysyłkowo. "Pi-Si Elektronik", ul. Noakowskiego 27, 70-380 Szczecin, tel. 091/84 41 56, tel./fax 091/84 52 14, Internet: www.inet.com./pl/pisi/. RO/206

• **Komputerowe uruchamianie kodowanych radiomagnetofonów samochodowych.** GNIEZNO Tel. (0-66) 25-25-81 RO/402

• **Płytki drukowane** na podstawie przesłanego rysunku (każdą ilość) "Z.E. ELGRAF" 66-131 CIGACICE, ul. Portowa 19, tel. (068) 85 12 70. RO/286/95

• **Sprzedaż wysyłkowa** zestawów (kitów) oraz zmontowanych płytek elektronicznych firm "JABEL" "Nord Elektronika" "TELEVOX" "TRODAX" oraz własnej produkcji, hurt-detal. Nowe atrakcyjne ceny. Informacja telefoniczna lub listowna (koperta zwrotna + 2 znaczki). "ATLANT" ul. Matejki 3, 05-070 Sulejówek 1, tel. (0-22) 783-20-51, fax (0-22) 783-33-64. RO/377

• **Lampy elektronowe** wszelkiego typu odbiorcze-nadawcze. Sprzedaż – kupno. Dyskietki 3,5" HD DD. Sprzedaż, hurt, detal. 1 szt. = 1 zł., 11 szt. = 10 zł i taniej. Tel. (022) 47-11-56. RO/358

• **Fotoogniwa** moc 1÷80 W **przetwornice napięcia** 12/220V. GTB-SOLARIS, Przytyk 6/31, 01-962 Warszawa, tel./fax 35-64-26. RO/418/96

• **Możesz żyć bezpieczniej.** Czujniki gazu: ziemnego i płynnego. Zbuduj sam. Informacja – Koperta zwrotna D. Wróblewski, ul. Grunwaldzka 33, 13-306 KURZĘTNIK. RO/2/97

• **Płytki drukowane metodą fotochemiczną.** 5 zł/dm^2. Korespondencyjnie. Tomasz Kucharski. Ul. Moniuszki 10/6, 37-700 Przemyśl. RO/1/97

• **Wysokiej klasy końcowe wzmacniacze mocy m.cz.** od 60 do 500 W sinus. Informacje pod numerem telefonu: (0-90) 52-07-12. RO/265

• **Sprzedam:** uszkodzony TV SHARP 25" półtoraroczny, (uszkodzony moduł wideo), sprawna płyta główna, kineskop PHILIPS A 59 EAK 71X01, pilot.
Mieczysław Kalupa tel. (091) 16 51 51 RO/5/97

• **Sprzedam fabryczne urządzenie** do wymiany końcówek wizyjnych w bębnach magnetowidowych, czterokamerowe, płyta granitowa. Bielsko-Biała, tel.: 033 14 86 72 wieczorem. RO/15/97

• **Narzędzia i materiały pomocnicze** dla elektroników (do trawienia płytek, do budowy i naprawy sprzętu elektronicznego) oraz płytki drukowane na zamówienie oferuje PPHU ELKOD, Witkowska 12, 51-003 Wrocław. RO/13/97

• **Kwarcowe mikrofony bezprzewodowe** SYNTEZA 100÷250 MHz, (022) 846-79-41. RO/17/97

WARYSTORY TLENKOWE

OGRANICZNIKI PRZEPIĘĆ

napięcia od 17 V do 6 kV

ceny od 0,20 zł/szt.

ZAKŁAD WARYSTORÓW TLENKOWYCH

PELEX-PELELECTRIC PPH

54-020 WROCŁAW, ul. Ulowa 8

tel/fax 349-33-52

RO/16/97

ELKON

PROJEKTOWANIE I PRODUKCJA

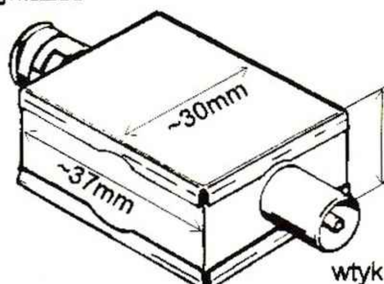
- filtry przeciwzakłóceniowe trójfazowe i jednofazowe
- dławiki
- układy wysokiego napięcia
- układy impulsowe
- transformatory impulsowe

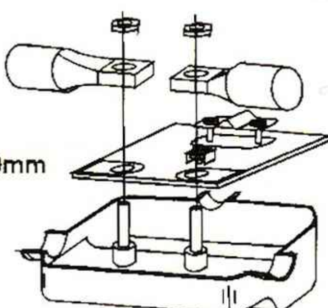
P.P.H.U. ELKON

99-300 KUTNO,
ul. Kutrzeby 13
tel. (0-24) 53 30 76

RO/10/97

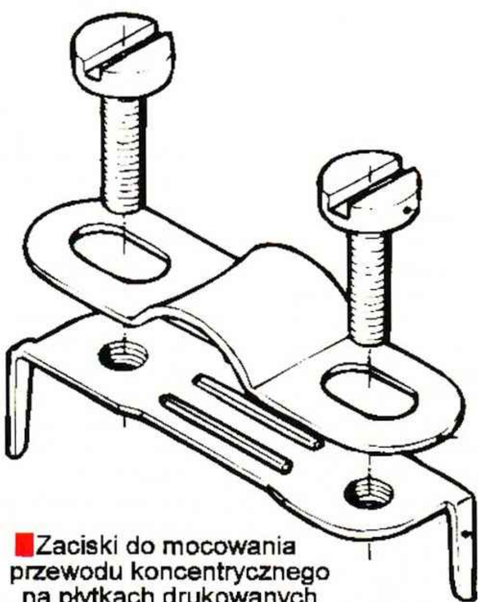
DOBREGO ODBIORU RADIOWEGO I TELEWIZYJNEGO

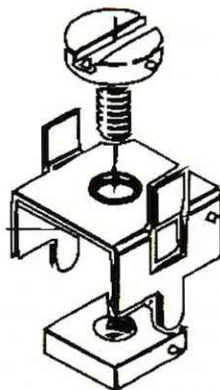




■ Obudowa stalowa cynowana do radiowych i telewizyjnych filtrów przeciwzakłóceniowych.

■ Strojone przedwzmacniacze FM "dopuszkowe" w 3-ch wersjach: pełnopasmowe, na wysoki UKF i na niski UKF





■ Zaciski do mocowania przewodu koncentrycznego na płytkach drukowanych

DLA DUŻYCH ODBIORCÓW PO ZWARIOWANIE KORZYSTNYCH CENACH!!!

Gdyńskie Zakłady Elektroniczne **BADMOR** 81-208 Gdynia, Działdowska 16
telefon: (0-58) 23 13 79 (od 7-mej do 15-tej); fax: (0-58) 23 11 33 (ECM/24h)

JJW D-H-E

WARSZAWA URSYNÓW, ul. Teligi 8

Firma prywatna istnieje od 1957 r.
Tel. 643-40-55, 643-32-34 fax. 643-34-00
4 minuty od stacji metra IMIELIN. Czynne: od 11 do 19; sob. 11 do 14

PRZYRZĄDY POMIAROWE

SPRZEDAŻ • KOMIS • WYPOŻYCZANIE

NOWE i UŻYWANE znanych firm światowych

OSCYLOSKOPY, GENERATORY, MULTIMETRY

CZĘSTOŚCIOMIERZE i LICZNE INNE

BOGATA OFERTA aparatury specjalistycznej

ZESTAWY LABORATORYJNE

DOSTAWA PRZYRZĄDÓW POMIAROWYCH z LEASINGU z RYNKU USA Z KATALOGU FIRMY "GENERAL ELECTRIC RL"

TANIEJ NAWET od 30 do 70%

WSZYSTKIE PRZYRZĄDY POSIADAJĄ ZNAK JAKOŚCI ISO 9002

m.in. TAKICH FIRM, jak: HP, TEKTRONIX i WIELE innych

Zapraszamy do współpracy:

przemysł, serwis, uczelnie, szkoły, telekomunikację, energetykę, jednostki badawcze itp. Możliwość nabycia również na raty i w leasingu operacyjnym

RO/99



LabTool-48

ELMARK®

ul. Radna 12, 00-341 Warszawa
t. 693 30 54, f. 693 30 55, BBS: 693 30 53

Inteligentny uniwersalny programator laboratoryjny

- programuje wszystkie podstawowe rodziny układów programowalnych,
- bazowa podstawka: 48-pin DIP/ZIF, 8-48-pin 300/600 mil,
- wymaga najmniejszej liczby opcjonalnych adapterów,
- wszystkie adaptery bez dodatkowych elementów dyskretnych,
- opisy adapterów typu "zrób to sam" w plikach tekstowych,
- wbudowany zasilacz i interfejs CENTRONICS,
- możliwość modyfikacji parametrów programowania przez użytkownika,
- opcjonalnie emulator ROM i oprogramowanie pod WINDOWS,
- DEMO i aktualizacje oprogramowania w ELMARK BBS.

ADVANTECH

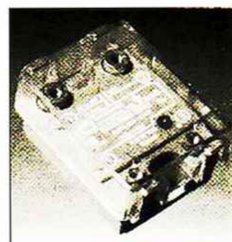
SOLID LINK

SOLID LINK
ul. Mińska 15
54-610 Wrocław
tel/fax (0-71) 57 18 87

Autoryzowany dystrybutor amerykańskiej firmy CONTINENTAL INDUSTRIES, Inc. (Mesa, Arizona) oferuje:

PRZEKAŹNIKI PÓŁPRZEWODNIKOWE Z IZOLACJĄ OPTYCZNĄ (SSR):

- do przełączania prądów AC (do 75 A) i DC (do 40 A)
- 1- i 3-fazowe, na napięcia 220 VAC i 380 VAC
- do montowania na szynach DIN lub na panelu
- zintegrowane z radiatorem



MODUŁY WEJŚCIA/WYJŚCIA (I/O MODULES)

REGENERACJA KINESKOPÓW KOLOROWYCH

DO TELEWIZORÓW I MONITORÓW KOMPUTEROWYCH

Kupimy zużyte kineskopy następujących typów:

A66ECF, A66EAK, A66JMZ, A66ECY, A66EAF, A66EAS - 80 zł
A59EAK, A59ECF, A59JMZ - 60 zł A51JUH (SONY) - 80 zł
A59JWS (SONY), A59JWC (SONY) - 120zł
A68JYK (SONY), A66JYL (SONY) - 150zł
61LK5C (z ekranem), 51LK2C, 51DUFB
51GGB, 51GGH, A51ECH i inne 20" i 21" - 30 zł

Nawiążemy stałą współpracę w zakresie skupu zużytych i sprzedaży regenerowanych kineskopów

Inż. K. Paprocki, ul. Płońska 5, 03-683 Warszawa tel. 678-48-36

FIRMY WSPÓŁPRACUJĄCE:

Będzin, PAL-TRANZ-RCL Wojciech Samborski ul. Kołłątaja 73 tel. (032) 167-46-06	**Sandomierz**, SERWIS TV - VIDEO inż. Andrzej Anwajler ul. Czachowskiego 29 tel. (015) 32-44-66	**Tarnów**, PHPU JUPITER Zbigniew Kucharski ul. Goslara 8 tel. 090 31-33-46

KINESKOPY TV

REGENERACJA - 12 LETNIA PRAKTYKA

„REGE" M. Lodziński

ZIELONA GÓRA
Al. Zjednoczenia 110a
tel.(0-68)27 20 26 w.259
fax (0-68)26 16 26

BYDGOSZCZ	(052)412371	POZNAŃ	(061) 524632
GORZÓW WLKP.	(095)224643	POLICE	(091) 170162
JEL. GÓRA	(075)22087	RYBNIK	(036) 21162
LEGNICA	(076)544451	SZCZECIN	(091) 847928
LESZNO	(065)208005	WROCŁAW	(071) 3421134
LĘBORK	(059)622940	WROCŁAW	(071) 725025
MALBORK	(055)722068	RYBNICA	(075) 14242
OPOLE	(077)544415	ZŁOTÓW	(067) 632788

↑ FIRMY WSPÓŁPRACUJĄCE: ↑

Pierwszy polski producent CHEMII DLA ELEKTRONIKI



AUDIO VIDEO – do czyszczenia głowic magnetofonowych i magnetowidowych

COMPRESSED AIR – sprężony gaz do usuwania kurzu z urządzeń elektronicznych

FREEZE -65°C – do schładzania do -65 st.C. podzespołów elektronicznych

Kolejne produkty w najbliższym czasie.

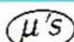
Aerozole o pojemnościach 80 i 220 ml

Producent	Przedstawiciel handlowy
MICRO CHIP ELEKTRONIC® ul. Kochanowskiego 9 40-035 Katowice tel/fax (0-32) 514 727	VOLTRONIK ul. Plebiscytowa 9 40-035 Katowice tel/fax (0-32) 513 068 Giełda "Volumen" stoisko 170

DYSTRYBUTORZY

"BEGLI" (076) 70 62 33
"UNISERWIS" (041) 28 792
"WIZFON-4" (091) 82 04 41
"TELFORD" (042) 87 49 58
"MARITEX" (058) 29 76 34
"APROVI" (058) 41 68 94
"SŁAWMIR" (022) 651 33 44
"LAMEX" (090) 21 67 85

Poszukujemy dystrybutorów !



MICROS s.c.

30-126 Kraków, ul. G.Zapolskiej 38,
tel. 36-94-55, 36-95-66; fax 36-93-99

HURTOWNIA CZĘŚCI ELEKTRONICZNYCH oferuje:	Pozycje magazynowe
1. UKŁADY SCALONE	
* serie ICL..., ICM..., MAX..., 80..., 82..., 87..., Z80..., 89C... (ATMEL!)	122
* EPROMY 27..., 27C...	17
* EEPROMY 24C..., 28C..., 28F..., 29C...	12
* SRAM, DRAM, PROM 82..., 41..., 44..., 82S...	34
* stabilizatory 78..., 79..., LM...	86
* przetworniki C/A 1 A/C AD..., ADC..., DAC...	36
* przetworniki temperatury KTY..., AD..., LM...	24
* komparatory, wzmacniacze	88
* układy serwisowe i inne MC..., UL..., TDA..., 75..	138
* CMOS 40..., 45...	158
* seria 74HC..., 74HCT..., 74LS...	467
2. TRANZYSTORY, TYRYSTORY, TRIAKI, DIAKI	280
3. DIODY, MOSTKI PROSTOWNICZE	176
4. TRANSOPTORY, FOTOELEMENTY	83
5. DIODY LED, WYŚWIETLACZE	95
6. KWARCE I GENERATORY	28
7. PODSTAWKI, ZŁĄCZA, OBUDOWY	170
8. KONDENSATORY - wszystkie typy	275
9. PRZEKAŹNIKI I AKUMULATORY (3,6 V)	89

Firmom wysyłamy katalog A4 (ok. 30 str.) z pełną ofertą cenową.

RO/14/97

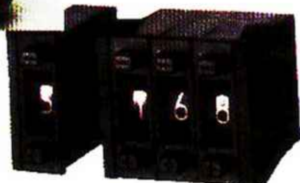
Maritex HURTOWNIA ELEKTRONICZNA

81-331 GDYNIA ul. Lelewela 17
tel. (48 58) 29-76-34
tel. (48 58) 61-34-68
fax (48 58) 21-12-75

! CZUJNIKI GAZU



! NASTAWNIKI KODOWE



! TERMINAL BLOKCKS



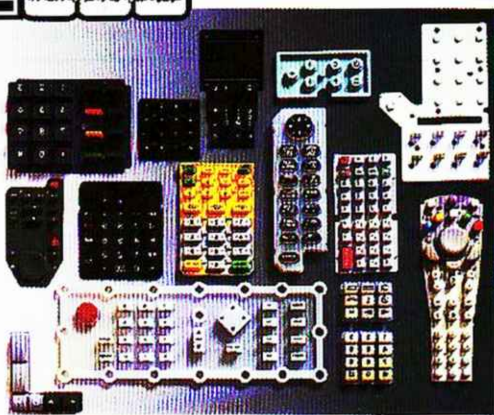
oraz

- Czujniki ultrasonic, wilgotności, temperatury
- Układy scalone, pamięci, diody, triaki, LCD, matryce LCD
- Rezystory, SMD, kondensatory, tantale, warystory
- Złącza, podstawki, flat cable

Wysyłamy bezpłatnie katalog dla firm

LC ELEKTRONIK membrane switch

e mail lcel @ medianet.com.pl
http://www.medianet.com.pl/~lcel



- KLAWIATURY SILIKONOWE

a także:

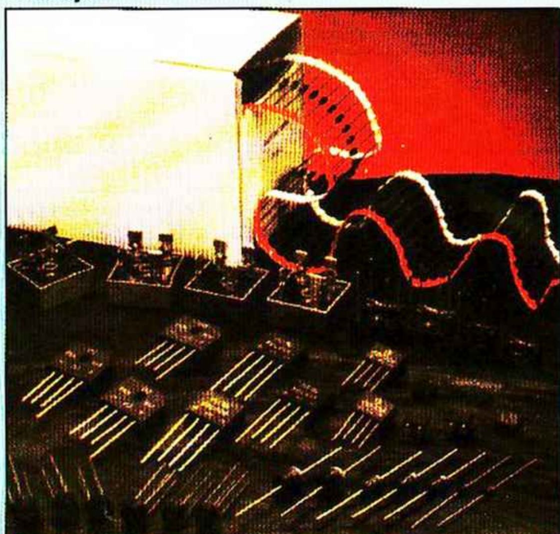
- WZORNICTWO PRZEMYSŁOWE: DORADZTWO, PROJEKTY, MODELE, WDROŻENIA
- OBUDOWY DO DUŻEJ I MAŁEJ ELEKTRONIKI
- KLAWIATURY MEMBRANOWE I PŁYTY CZOŁOWE
- FORMOWANIE PRÓŻNIOWE

01-821 WARSZAWA ul.SWARZEWSKA 40
tel./fax: +48 (0 22) 34 28 73, 663 93 38



PRZEDSIĘBIORSTWO PRODUKCYJNO HANDLOWO USŁUGOWE
"ELEKTRONIK"
20-046 Lublin
ul. Królewska 13
tel/fax (81) 532 07 31

Bezpośredni importer
diód mostków prostowniczych
Oferuje



diody 1N400.... od 2zł. do 2,9zł. za 100szt
mostki prostownicze 1,5A od 0,21zł. do 0,29zł. za 1szt.
6A od 0,7zł. do 1,2zł. 8A od 0,9zł. do 1,39zł. 10A od1,1zł.
do 1,46zł 25A od 2,7zł. do 3zł. 35A od 2,75zł. do 3,1zł.



PRZEDSIĘBIORSTWO PRODUKCYJNO HANDLOWO USŁUGOWE
"ELEKTRONIK"
20-046 Lublin
ul. Królewska 13
tel/fax (81) 532 07 31

Dom Sprzedaży
Wysyłkowej Elektroniki

zaprasza

w ofercie
-szeroka gama półprzewodników
-półprzewodniki dla servisu RTV
-złącza i przewody
-baterie i akumulatory
-rezystory 0,125W-5W
-kondensatory ceramiczne
-kondensatory elektrolityczne
-obudowy
-chemia dla elektroniki
-głośniki
-i inne

Katalog bezpłatny dla podmiotów gospodarczych i instytucji.
Gwarantujemy jakość.
Realizacja zamówień kompleksowych.

Zamówienia przyjmujemy listownie ,faksem i telefonicznie.

Spróbuj , wyślij, zadzwoń, sprawdź.

CODICO®

Mühllgasse 86-88
A-2380 Perchtoldsdorf
Tel. 0043 1 86 305
Fax 0043 1 86 305 98

W Polsce firma CODPOL
Grzegorz Piotrowski
86-300 Grudziądz, ul. Rynek 22/24
Tel/Fax 051 29332 w 214, Tel. kom. 090-516220
e-mail: codpol@ torun. pdi. net

Jako oficjalny dystrybutor firmy ATMEL ® na Polskę sprzedajemy hurtem*



Mikrokontrolery w 100% kompatybilne do rodziny Intel 80C51 jednakże dodatkowo z pamięcią flash:
- **AT89C52** - 8k flash, 256 RAM, UART, 32I/O, 0 Hz - 24 MHz.
- **AT89C51** - 4k flash, 128 RAM, UART, 32I/O, 0 Hz - 24 MHz.

Powyższe układy występują w obudowach PDIP oraz do montażu powierzchniowego (40/44 nóżkowych), w wykonaniach dla różnych temperatur. Dostępne są również wersje niskonapięciowe tych układów - **AT89LV52** oraz **AT89LV51.**

- **AT89C2051** - 2k flash, 128 RAM, UART, 0 Hz do 24 MHz, obudowa 20-nóżkowa PDIP lub SOIC, napięcie pracy od 2,7 V do 5 V.
- **AT89C1051** - 1k flash, 64 RAM, 0 Hz do 24 MHz, obudowa 20-nóżkowa PDIP lub SOIC, napięcie pracy od 2,7 V do 5 V.

NOWOŚCI! - **AT89S8252** 8k flash i 2k EEPROM, 256X8 B RAM, watch dog, 0 Hz do 24 MHz. Programowalny w układzie poprzez interface SPI.

- **AT89C55** 20k flash! 256x8 Bit RAM. Praca statyczna od 0 Hz do 33 MHz. 32 I/O
- Kontrolery **AVR** o wzbogaconej architekturze **RISC** z pamięcią flash reprogramowalną w układzie poprzez interface SPI: **AT90S1300** z 1K flash **AT90S2312** z 2K flash oraz **AT90S8414** z 8K flash

Pamięci CMOS - E²PROM szeregowe i równolegle (np. AT24C01, AT28C04), EPROM (np. AT27C010/L). FLASH (np. 29CXX) - sektory 128B. Układy te dostępne są również z wersji LV-Low Voltage oraz BV-Battery Viltage.
Programowalne układy logiczne **PAL, HDPAL, FPGA, CMOS Gate Arrys** oraz oprogramowanie do tych układów

Sipex

Układy interface RS-232, RS-485, RS-422, RS-449, V.35, V.28. Odpowiedniki układów Maxim, Linear Tech, ADI.
Przetworniki A/D – typ przetwarzania SAR. Przetworniki D/A

INTEGRATED CIRCUITS UNITRODE

Układy modulatorów szerokości impulsów, sterowniki dużej mocy, układy zasilaczy impulsowych, regulatory do sterownia silnikami.

Sprzedajemy również wyświetlacze LCD – firmy PICVUE, wyświetlacze oraz diody LED – firmy VINCENC, oraz elementy wielu innych firm m.in. NEC, BROOKTREE, ARCOTRONICS, RUBYCON, SAFT. ***Prosimy pytać.***

*Jako hurt traktujemy zamowienie większe niż 550 USD



Skarbnica wiedzy o mikrokontrolerach rodziny 8051



Książka
Tomasza Stareckiego
Mikrokontrolery jednoukładowe rodziny 51

Nowość !!!

Sprzedaż wysyłkowa za zaliczeniem pocztowym
Cena z kosztami wysyłki i VAT: 55 zł.

WG Electronics, 00-378 Warszawa, ul. Jaracza 10/1
tel.: (0-22) 621 77 04, 629 57 58 fax: (0-22) 628 48 50



autoryzowany dystrybutor firm



specjalizowane scalone układy cyfrowe



układy PLD typu: GAL, ispGAL, ispGDS, ispLSI



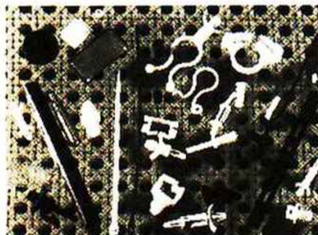
Integrated Device Technology, Inc.

specjalizowane pamięci i szybkie układy cyfrowe

WG Electronics, 00-378 Warszawa, ul. Jaracza 10/1
tel.: (0-22) 621 77 04, 629 57 58 fax: (0-22) 628 48 50



LAFOT
ZAKŁAD ELEKTRONICZNY
ul. Poznańska 70
62-040 Puszczykowo
Tel./Fax
(061) 133-957,
090-609-468



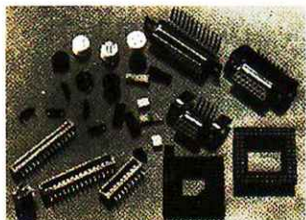
Richco

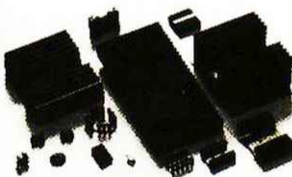
- ✓ opaski zaciskowe do kabli
- ✓ uchwyty mocujące kable
- ✓ elementy dystansowe
- ✓ nóżki dystansowe

- ✓ radiatory
- ✓ uchwyty do kart PC
- ✓ obudowy
- ✓ listwy kołkowe



- ✓ precyzyjne taśmy styków







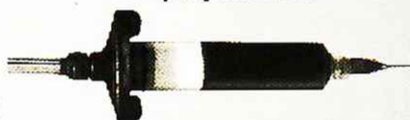
Systemy antyelektrostatyczne

- ✓ wyposażenie stanowisk pracy
- ✓ antystatyczne ubrania robocze
- ✓ przyrządy pomiarowe
- ✓ pojemniki transportowe i magazynowe



GLT

- ✓ automatyczne systemy dozujące x-y-z
- ✓ pasty lutownicze
- ✓ przyrządy dozujące ręczne i pneumatyczne





KUHNKE

- ✓ elektromagnesy obrotowe posuwiste
- ✓ przekaźniki



ELSINCO®

Electronic Measurement Technology

WYŁĄCZNY PRZEDSTAWICIEL I SERWIS

ANRITSU - WILTRON

Przyrządy pomiarowe dla Telekomunikacji. Analizatory PDH/SDH. Analizatory widma. Optoelektronika - reflektometry. Analizatory skalarne i wektorowe. Odbiorniki pomiarowe. Analizatory systemów antenowych. Technika mikrofalowa. Generatory.

AUDIO PRECISION

Najwyższej klasy generatory/analizatory sygnałów audio, analogowych i cyfrowych - SYSTEM TWO.

EMCO

Badanie zakłóceń i kompatybilności EM. Anteny (20Hz - 40GHz). Komory GTEM i TEM.

KIKUSUI

Oscyloskopy analogowo - cyfrowe 100MHz, 100MS/s. Generatory. Zasilacze AC i DC. Testery i mierniki wysokiego napięcia i izolacji.

LECROY

Oscyloskopy cyfrowe (10 GS/s, 8 MB). Generatory funkcyjne i "arbitrary".

MAGNI

Wektoroskopy i oscyloskopy TV, automatyczne analizatory parametrów sygnału video. Generatory programowalne.

POLAR INSTRUMENTS

Lokalizacja zwarć i uszkodzeń na pakietach elektronicznych. Testery płytek o kontrolowanej impedancji.

ELSINCO Polska Sp z o.o.

ul. Dziennikarska 6/1, 01-605 Warszawa
tel/fax: 396-979 , 394-442 , 394-849
komertel: 3912-0892
INTERNET: *elsincow@bevy.hsn.com.pl*

Powinniście wiedzieć, że...

Tektronix

Firma Tektronix produkuje oscyloskopy już od 50 lat, wprowadziwszy w tym okresie nowatorskie rozwiązania, przyjmowane przez innych jako niepisane standardy. Tektronix wytwarza więcej oscyloskopów najwyższej klasy niż wszyscy inni producenci razem wzięci. Tektronix aktywnie wspierając przejście od techniki analogowej do techniki cyfrowej opracował szereg nowych, niepowtarzalnych rozwiązań w przyrządach pomiarowych. Umożliwiło to także wprowadzenie na rynek rodziny tanich narzędzi pomiarowych, nazwanych **TekTools**. Należą do nich między innymi:

Przenośne oscyloskopy cyfrowe z serii THS 700
- pasmo przenoszenia 60 i 100 MHz
- dwa izolowane galwanicznie kanały wejściowe
- próbkowanie 250 i 500 Ms/s
- wbudowany multimetr, podświetlany ekran LCD
- interfejs RS 232C (w standardowym wyposażeniu)
- zasilanie bateryjne, waga tylko 1,5 kg

Oscyloskopy cyfrowe z serii TDS 200
- pasmo przenoszenia 60 i 100 MHz
- dwa kanały wejściowe
- próbkowanie 1 Gs/s (w każdym kanale)
- podświetlany ekran LCD
- interfejsy RS 232C, GPIB i Centronics (opcjonalnie)
- niewielka waga (< 2 kg) i rozmiary (ok. 30×12×15 cm)
- ceny już od 1250 USD!

Oscyloskopy cyfrowe z serii TDS 300
- pasmo przenoszenia 100, 200 i 400 MHz
- dwa kanały wejściowe
- próbkowanie 500 Ms/s, 1 Gs/s i 2 Gs/s
- standardowo wbudowana stacja dysków 3,5 cala
- FFT wśród standardowych funkcji pomiarowych
- interfejsy RS 232C, GPIB i Centronics (opcjonalnie)

TekTools to także multimetry, sondy pomiarowe, itp...



W Polsce wyłącznym reprezentantem firmy Tektronix jest

ROHDE & SCHWARZ

Adres przedstawicielstwa:
Rohde & Schwarz Österreich
Oddział w Warszawie
ul. Stawki 2
00-193 Warszawa
tel.: (022) 635 06 87, 635 36 15
fax: (022) 635 35 44

Dystrybucja i serwis: **Tes-Pol s.c.**
ul. Tarnogajska 11
50-512 Wrocław
tel./fax: (071) 67 38 93

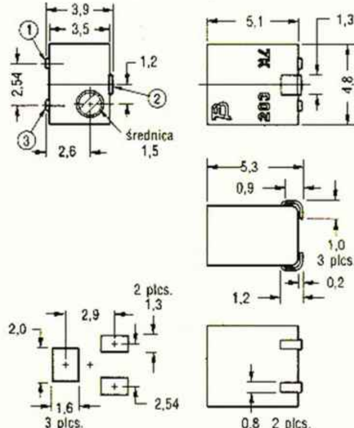
Dystrybucja: **ACS sp. z o.o.**
ul. Hery 23
01-497 Warszawa
tel.: (022) 685 93 66
fax: (022) 679 13 15

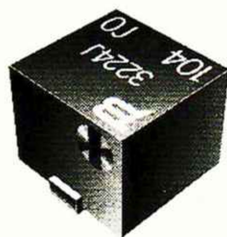
POTENCJOMETRY FIRMY



Model 3224

3224W widok z góry





+ Potencjometr 3224W

Przy zakupie
250 sztuk cena 5,64 PLN za sztukę
1000 sztuk cena 4,85 PLN za sztukę

Przy zakupie

+ Potencjometr 3006P	50 sztuk cena 1,36 PLN za sztukę 5000 sztuk cena 1,17 PLN za sztukę
+ Potencjometr 3296W, X, Y	100 sztuk cena 2,22 PLN za sztukę 5000 sztuk cena 1,90 PLN za sztukę
+ Potencjometr 3362P, W, X	200 sztuk cena 1,52 PLN za sztukę 5000 sztuk cena 1,30 PLN za sztukę
+ Potencjometr 3540S-1	50 sztuk cena 24,57 PLN za sztukę 250 sztuk cena 21,12 PLN za sztukę
+ Potencjometr 3590S-1	50 sztuk cena 15,64 PLN za sztukę 250 sztuk cena 13,46 PLN za sztukę

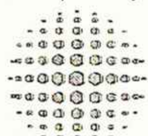
Ceny (bez VAT) kalkulowano według kursu 1 DM = 1,82 PLN.

Pełna oferta firmy Bourns obejmuje:

Potencjometry montażowe: przewlekane, SMD, military, drabinki rezystancyjne, scalone filtry RC, rezystory zabezpieczające „surge resistor networks", mikroprzełączniki w obudowach trymerów (kodowane i zwykłe), „DIP" przyciski („tact switches"), enkodery optyczne, enkodery optyczne w standardach przemysłowych, potencjometry do montażu w płytach czołowych, potencjometry suwakowe, potencjometry precyzyjne, gałki do potencjometrów precyzyjnych, czujniki ciśnienia (szafirowe), telefoniczne transformatory linii, indukcyjności, transformatory wielkiej częstotliwości (w. cz.), rezystory SMD, styki modularne.

W zestawach laboratoryjnych są dostępne: potencjometry, rezystory SMD, indukcyjności, bezpieczniki „multifuse".

Autoryzowany dystrybutor na Polskę



meditronik

części elektroniczne i komputerowe

Wiertnicza 129, 02-952 Warszawa, tel. 651 72 42, fax 651 72 46
Dzika 4, 00-194 Warszawa, tel. 635 22 64, fax 635 21 95

KOMPLEKSOWA OFERTA URZĄDZEŃ POMIAROWYCH DLA PRZEMYSŁU

Produkcja AVO® INTERNATIONAL

Grupuje najbardziej znanych producentów (angielskich i amerykańskich) urządzeń pomiarowych dla elektryków i energetyków np.: MEGGER®, FOSTER®, BIDDLE®, MULTI-AMP®. Produkty AVO® obejmują szeroki zakres wyrobów: testery izolacji (do 1kV i powyżej), testery pętli zwarcia (tzw. mierniki skuteczności zerowania i uziemienia), mierniki skuteczności ochrony przekaźnikami różnicowo-prądowymi (tzw. testery RCD), mierniki małych rezystancji, testery baterii akumulatorów, testery oleju transformatorowego, testery zabezpieczeń nadprądowych, testery dielektryków, mierniki cęgowe, lokalizatory uszkodzeń kabli energetycznych, analizatory zakłóceń sieci zasilającej, itd..

Importer:

TOMTRONIX

92-318 Łódź

Al. Piłsudskiego 135

tel./fax: (0-42) 74 74 55

e-mail:tomtronix@lodz.pdi.net

Wyłączna dystrybucja AVO® w Polsce

LEGENDARNE MIERNIKI MEGGERA NARESZCIE DOSTĘPNE W POLSCE

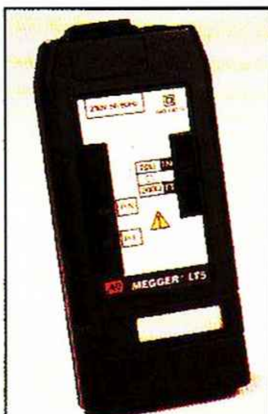
CBT4
miernik przekaźników różnicowo-prądowych

LT5 i LT6
mierniki skuteczności zerowania

BT51, D201, D7001, DLRO
mierniki małych rezystancji (od 0,1μΩ)

BM220, BM400, BM80
mierniki izolacji (do 1kV)









CM300
posiada wszystkie funkcje pomiarowe wymagane do kompletnego sprawdzenia instalacji elektrycznych

BM11D, BM21, BM25
mierniki rezystancji izolacji (do 5kV)

NIE RYZYKUJ KUP MEGGERA®





Wyroby firmy **METER**

Programowane zasilacze DC serii LPS:
LPS301: 15V/2A lub 30V/1A;
LPS302: 15V/4A lub 30V/2A;
LPS304: -30V/1A, +30V/1A, 5V/2A;
LPS305: -30V/2,5A, +30V/2,5A, 5V/3A.
Generatory funkcji.
Liczniki częstotliwości.
Przenośny mostek RLC typ MIC-4070D:
R: 1mΩ÷20MΩ; L: 0,1μH÷200H;
C: 0,1pF÷20000μF,
Miernik uniwersalny MIC-39 (automat):
DCV/ACV: 0,1mV÷1kV/0,1mV÷750V *True RMS*; DCA/ACA: 10μA÷20A *True RMS*; 0,1Ω÷40MΩ; 1pF÷40μF; 0,1Hz÷600kHz; LCD 3 3/4, linijka analogowa; test diod; holster; funkcje: Autorange, Data Hold, Sleeping, Min/Max, Relative, Memory

szokująco niska cena



YF-8030

Dane techniczne:
- pomiar prądu
  DC: 0,1A÷1200A
  AC: 0,1A÷1200A
- napięcie
  DC: 0,1V÷1000V
  AC: 1÷750V
- rezystancja
  1Ω÷2000kΩ
- częstotliwość
  1Hz÷2kHz
- brzęczyk
- DATA HOLD
- autozerowanie
- max. średnica przewodu: 53 mm
- ciężar: 420g

2 lata gwarancji



NAJWIĘKSZY WYBÓR MIERNIKÓW **YU FONG**, W CIĄGŁEJ OFERCIE, W NAJNIŻSZYCH CENACH.

Mierniki uniwersalne:	YF-3501, YF-3503, YF-3700, YF-70, YF-76
Mierniki cęgowe:	YF-8020 (do 600A/AC, do 750V/AC, do 2kΩ)
miernik prądu stałego ->	YF-8030 (do 1200 ACA/DCA, ACV, DCV, Ω, f, buzzer)
	YF-8050 (do 1000A/AC, ACV, Ω, f, buzzer)
miernik upływności->	YF-8060 (**10μA ÷100A/AC**, ACV, Ω, buzzer)
	YF-8070 (do 600A/AC, ACV, Ω, f, buzzer)
Miernik pojemności:	YF-150 (0,1 pF ÷ 20 000 μF, holster)
Mierniki izolacji:	YF-502 (500V), YF-504 (1000V)
Mierniki temperatury:	YF-160 (-50°C ÷ 1 300°C, kl. 0,3, rozdzielczość 0,1°C)
(zakres zależny od sondy)	YF-162 (-50°C ÷ 1 300°C, kl. 0,3, pomiary różnicowe)
Sondy temperatury:	TP-01 (do cieczy); TP-02 (do powierzchni);
(termopary typu K)	TP-03 (bez obudowy); TP-04 (do powierzchni)
Wskaźnik kolejności faz:	YF-80
Wskaźnik światła:	YF-170 (0,1 ÷ 20 000 LUX, kl. 3,0)
Wskaźnik dźwięku:	YF-20 (40 ÷ 120 dB, mikrofon pojemnościowy)
Holster (gumowa osłona):	do YF-3700, YF-70, YF-76

Zapraszamy do wizyty na stronach www firmy Tomtronix: http://www.pdi.net/~tomtronix

TOMTRON4 MR71.DOC

CHY NOWE MIERNIKI RLC I TERMOMETRY

BIALL

podwyższona dokładność, nowe możliwości pomiarowe

CHY 24 3 1/2 C
R 0,01 Ω - 20 MΩ
L 0,1 μH - 200 H
C 0,1 pF - 2000 μF
testy: Dioda, dioda LED Zenera, mikrofalowa
najlepsze dokładności:
R - 0,3%, L - 3%,
C - 1%

CHY 24 C 3 1/2 c
R 0,01 Ω - 2000 MΩ
L 0,1 μH ÷ 20 H
C 0,1 pF ÷ 20 mF
f do 15 MHz auto
temp. - 20°C ÷ +750°C
DCV 0,01 V ÷ 20 V
test diody
akustyczny sygnał zwarcia
generator 2,5 kHz
najlepsze dokładności:
R - 0,3%, L - 3%,
C - 3%, f - 0,1%

nasza stała dewiza jakość za przystępną cenę

CHY 29 4 cyfry
DCV 0,1 mV ÷ 1000 V (auto)
ACV 0,1 mV ÷ 750 V (auto, 50÷2 kHz)
DCA 0,1 μA ÷ 10 A
ACA 0,1 μA ÷ 10 A (30÷1 kHz)
R 0,1 Ω ÷ 43 MΩ (auto)
C 1 pF ÷ 430 μF
L 1 μH ÷ 43 H
f 0,1 Hz ÷ 430 kHz (auto)
temperatura - 20°C÷750°C
testy: diody, logiki akustyczny sygnał zwarcia
funkcje: MAX/MIN/AVG, AUTO-HOLD, RELΔ, SETΔ, TIME, F°/C°, RANGE, AC/DC
najlepsze dokładności
DCV - 0,25, ACV - 0,75%
DCA - 0,5%, ACA - 1%
R - 0,3%, L - 5%
C - 5%
f - 1%

WKRÓTCE PRAWDZIWE REWELACJE !

CHY TERMOMETRY 4 1/2 C (dokładność 0,05%) do sond K, J i Pt. Jedno- i dwukanałowe. Wyświetlacz główny + 2 pomocnicze. Funkcje czasu, zadawania temperatury, alarmu. Nowe egonomiczne obudowy

CIE® MIERNIK CĘGOWY 1000 A ACA/DCA, true RMS, auto, bargraf (mierzy też f i C)
PRZYSTAWKI CĘGOWE CA-1000 D (1000 A ACA/DCA). CA-60 (60 A ACA/DCA) – czułość 1 mV/10 mA

Nasza oferta obejmuje znane i cenione:

CHY Bogata oferta mierników uniwersalnych (także RLC, true RMS, automaty (atest GUM)
Częstościomierz 8220R – 1,3 GHz (3 kanały, RS 232, wyświetlacz 9 cyfr). Pomiary: f, f_1-f_2, f_1/f_2, czasu, okresu. Może pracować jako zegar i stoper. Totalizacja, modyfikacja matematyczna i wiele innych możliwości.

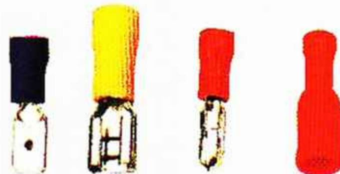
CIE® Mierniki cęgowe (1000 A ACA z rozdzielczością 0,01 A) - atest GUM
CIE CA 600 - przystawka cęgowa do 600 A ACA/DCA - niska histereza
CIE 305/307 termometry jedno i dwukanałowe

BRYMEN® BRIGHT PEOPLES CHOICE BM837 3 3/4 (5 x/s)/4 3/4 c (0,08% + 1 - na DCV), podwójny wyświetlacz, bargraf (128 x/s), auto dBM tre RMS (AC-DC) ekstremalne zakresy i rozdzielczość, niespotykane funkcje specjalne, super zabezpieczony (szczegóły patrz reklama w RE 12.96, 01.97)

WKRÓTCE! BM 338 nowy miernik samochodowy: automat, podwójny wyświetlacz z bargrafem, unikatowa funkcja testu sondy lambda (02) a ponadto: test wtrysku, alternatora, obroty, kąt zwarcia, współczynnik wypełnienia impulsu, kod komputera, temperatura,»pamięć pomiarów.

XYTRONIC® Profesjonalny sprzęt lutowniczy, stacje, rozlutownice (także na gorące powietrze i do SMD) - patrz RE 12.96 - sprowadzamy na zamówienie. Groty (także do SOLOMON), opaski i maty antystatyczne, akcesoria.

Narzędzia ręczne do złącz zaciskanych, konektorów izolowanych i nieizolowanych, końcówek tulejkowych (rurkowych), automatyczny ściągacz izolacji.



Bogata i wciąż rozszerzana oferta konektorów i końcówek kablowych izolowanych oraz końcówek tulejkowych.

Ponadto oferujemy dla profesjonalistów i hobbystów:

* Środki trawiące: $FeCl_3$ (atest PZH), B327 (nowa jakość trawienia) * pisak DALO AS do druku * miniwiertarka * akcesoria pomiarowe (także hirschmann) * sondy temperatury, do oscyloskopów i wysokonapięciowe *

BIALL

P.H. BIALL 80-266 GDAŃSK, ul. Grunwaldzka 216
tel./fax 058 46 05 26, tel. 45 27 86, 45 35 30, email BIALL@vena.telbank.pl
Stały punkt sprzedaży (sob. niedz.) na Giełdzie Elektroniki
Warszawa, ul. Wolumen gł. plac samochodowy, strona północna

Bezpłatna oferta dla firm

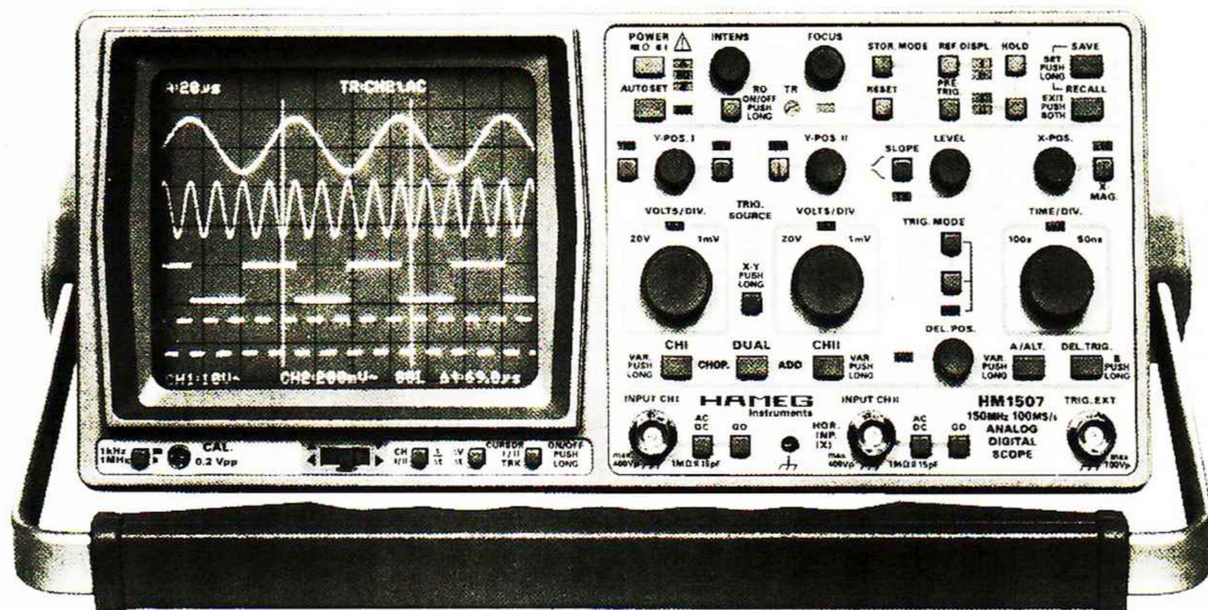


02-784 WARSZAWA-URSYNÓW , ul.JANOWSKIEGO 15 TEL/FAX: (0-22) 641-15-47 , 641-61-96 , 644-42-50

AUTORYZOWANY DYSTRYBUTOR NIEMIECKIEJ FIRMY HAMEG

NAJWYŻSZA JAKOŚĆ WYKONANIA-NORMA ISO 9003 !!!.
CERTYFIKATY UNI EUROPEJSKIEJ .
ATRAKCYJNE CENY PROMOCYJNE !!!.

-OSCYLOSKOPY ANALOGOWO-CYFROWE: 200MHz , 200Ms/sek.,RS232c, IEEE-488,READ-OUT, KURSORY.
-WOBULATORY i ANALIZATORY WIDMA: 1GHz , 500MHz , GENERATOR SYGNAŁOWY(z przemiataniem).
-GENERATORY :TELEWIZYJNE PAL , SYGNAŁOWE , FUNKCYJNE .
-ZESTAWY LABORATORYJNE (z wymiennymi modułami pomiarowymi !).
-GENERATORY PROGRAMOWALNE z SYNTEZĄ DO 1GHz.



OSCYLOSKOP HM-1507: CYFROWO-ANAL. 150MHz, 200Ms/s,2 KANAŁY-ALT,CHOP, read-out,PAMIĘĆ 2kBx8bitówx2kan. TOR Y-1mV-20V/dz,FUNKCJA ROLL , X-Y , OPCJE:RS232c,CENTRONICS,IEEE-488,linia opóź. CENA:5500zł+VAT. !!!!

OSCYLOSKOP HM-305: CYFROWO-ANAL..35MHz, 100Ms/s !!!,2 kanały. 2kBx8bitów,read-out, cena:3300zł+VAT. !!!.

OSCYLOSKOP HM-1505:ANALOGOWY,150MHz,2 kanały,RS232c,linia opóźniająca,podstawa opóź.,read-out,cena:4250zł+VAT

OSCYLOSKOP HM-1004:ANALOGOWY,100MHz,2 kanały,RS232c,linia opóźn.,podstawa opóź.,read-out,cena:3900zł+VAT

OSCYLOSKOP HM-604:ANALOGOWY,60MHz,2kanały,RS232c,linia opóźn. ,podstawa opóź.,read-out,cena:3500+VAT

Uwaga:oscyloskopy HM-604,HM-1004,HM-1505,HM-1507-posiadają "Autoset"-automatycznie dobierają zakres pomiarowy !

WOBULATOR HM-5006:150kHz-500MHz,WBUDOWANY GENERATOR PRZEMIATAJĄCY,markery częst.,amplituda;-100dBm +13dBm,generator;100kHz-500MHz,impedancja wejściowa:50ohm.CENA:4600zł/szt+VAT.

WOBULATOR HM-5011:150kHz-1GHz,WBUDOWANY GENERATOR PRZEMIATAJĄCY,markery częst.,amplituda;-100dBm-+13dBm.CENA:7500zł+VAT.

ANALIZATORY WIDMA : HM-5005-500MHz, cena: 3500zł+VAT ; HM-5010-1GHz , cena :5500zł+VAT. !!!

MIERNIK WOW&FLUTTER HM-8026:2 częstotliwości pomiaru 3150Hz,3000Hz,rozdzielczość:0,001%.CENA:1550zł+VAT.

MIERNIK ZNIEKSZTAŁCEŃ HM-8027:20Hz-20kHz,rozdzielczość:0,01%.CENA:1050zł+VAT.

GENERATOR SYGNAŁOWY HM-8133: 1 GHz z syntezą częstotliwości,CENA:12200zł+VAT.

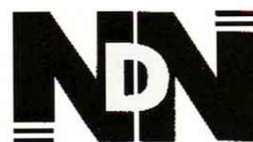
BOGATA OFERTA URZĄDZEŃ DODATKOWYCH:SONDY ,KABLE, ZŁĄCZA,INTERFEJSY RS232c,IEEE-488,DRUKARKI.
UWAGA:WYSYŁAMY DLA FIRM BEZPŁATNY PEŁNY KATALOG .

NDN17
51R73.DOC



NDN
ul.Janowskiego 15
02-784 Warszawa-Ursynów
tel/fax:(0-22) 641-15-47
641-61-96 , 644-42-50

BEZPOŚREDNI IMPORTER I PRZEDSTAWICIEL FIRMY METEX w POLSCE



MULTIMETRY METEX-NDN z ATESTEM GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR RP.

					NOWA GENERACJA METEXA					NOWOŚCI !!! ARTYKUŁ w nr. 9/96 RE i 12/96 RE	
TYP FUNKCJA	M 3800 3 1/2 CYFR	M 3610 3 1/2 CYFRY	M 3650 3 1/2 CYFRY	M 4650 M 4650B 4 1/2 CYFRY	M 3270 AUTOMAT	M 3640 D 3 1/2 CYFRY	M 3650 D 3 1/2 CYFRY	M 3660 D 3 1/2 CYFRY	M 3850 D AUTOMAT 3 3/4 CYFRY	M 3860 D AUTOMAT 3 3/4 CYFRY	M 3860 M AUTOMAT 3 3/4 CYFRY
NAPIĘCIE STAŁE błąd podstawowy	200mV 2V +/-0,5% 20V 200V 1000V	200mV 2V +/-0,3% 20V 200V 1000V	200mV 2V +/-0,3% 20V 200V 1000V	200mV 2V +/-0,05% 20V 200V 1000V	300mV 3V +/-0,5% 30V 300V 1000V	200mV 2V +/-0,3% 20V 200V 1000V	200mV 2V +/-0,3% 20V 200V 1000V	200mV 2V +/-0,3% 20V 200V 1000V	400mV 4V +/-0,3 % 40V 400V 1000V	400 mV 4V +/-0,3% 40V 400V 1000V	400mV 4V +/-0,3% 40V 400V 1000V
NAPIĘCIE ZMIENNE	200mV, 2V,20V,200V 700V	200mV, 2V,20V,200V 750V	200mV, 2V,20V,200V 750V	200mV 2V,20V,200V 750V	——— 3V,30V,300V 750V	200mV 2V,20V,200V 750V	200mV 2V,20V,200V 750V	200mV 2V,20V,200V 750V	400mV 4,40,400V 750V	400 mV 4,40,400V 750V	400mV 4,40,400V 750V
PRĄD STAŁY	20,200uA 2,20,200mA 2A,20A	200uA 2,20,200mA 2A,20A	200uA 2,200mA 20A	200uA 2,200mA 20A	300uA 3,30,300mA 20A	2mA 200mA 20A	200uA 2,20,200mA 20A	2mA 200mA 20A	400uA 4,40,400mA 4A,20A	——— 40,400 mA 4A, 20A	400uA 4,40,400mA 4A,20A
PRĄD ZMIENNY	20,200,uA 2,20,200mA 2A,20A	200uA 2,20,200mA 2A,20A	——— 2,200mA 20A	——— 2,200mA 20A	300uA 3,30,300mA 20A	——— 2,200mA 20A	200uA 2,20,200mA 20A	——— 2,200mA 20A	400uA 4,40,400mA 4A,20A	——— 40,400 mA 4A , 20A	400uA 40,400mA 4A,20A
OPORNOŚĆ	200 -ohm 2k,20k,200k 2M,20M	200-ohm 2k,20k,200k 2M,20M	200-ohm 2k,20k,200k 2M,20M	200-ohm 2k,20k,200k 2M,20M	300-ohm 3k,30k,300k 3M,30M	200-ohm 2k,20k,200k 2M,20M	200-ohm 2k,20k,200k 2M,20M	200-ohm 2k,20k,200k 2M,20M	400 ohm 4,40,400k 4M , 40 M	400 ohm 4,40,400k 4M, 40 M	400 ohm 4,40,400k 4M, 40 M
Pojemność	----	----	2000pF 200nF 20uF	2000pF 200nF 20uF	3nF 30nF 30uF	2,20,200nF 2,20,200uF	2,20,200nF 2,20,200uF	2,20,200nF 2,20,200uF	4,40,400 nF 4,40, 400 uF	4,40,400nF 4,40, 400 uF	4,40,400nF 4,40, 400uF
Indukcyjność	----	-----	----	----	----	----	----	----	----	40mH 400mH	——— ———
Częstotliwość	----	----	20kHz 200kHz	20kHz 200kHz	3kHz,30kHz 300kHz,3MHz	2kHz,20kHz 200kHz,1MHz	2,20,200kHz 2MHz,20MHz	2,20,200kHz 2MHz,20MHz	4,40,400kHz 4, 40 MHz	4,40,400kHz 4 MHz	4,40,400kHz 4, 40 MHz
Stany logic.	———	———	———	———	———	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK
Generator	----	----	----	----	----	----	----	----	----	TAK: 1,2,3,4, 5k;1,10,100Hz	TAK:1,2,3,4,5 10k;1,10,100Hz
Temperatura	----	----	----	-----	-----	-30-1200 C sonda "K"	-----	-30-1200 C sonda "K"	-30-1200C sonda "K"	-30-1200C sonda "K"	-30-1200C sonda "K"
Test diody +ciągłość obwodu	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	dioda-NIE ciągłość-TAK	TAK
TRUE RMS PASMO w kHz	-------	--------	--------	--------	--------	TAK-20kHz 50kHz-sinus	----------	TAK-20kHz 50kHz-sinus	--------	TAK-20k 50kHz-sin	TAK-10kHz
Łącze do IBM RS 232c	-----	-----	------	-------	-------	TAK+ program	TAK+ program	TAK + program	TAK+ program	TAK+ program	TAK
FUNKCJE : HOLD/ AUTO. HOLD REL / CMP MIN / MAX DUAL DISPLAY PAMIĘĆ	— — — — —	— — — — —	— — — — —	TAK — — — —	TAK — — — —	TAK AUTO H TAK TAK TAK TAK	TAK AUTO H TAK TAK TAK TAK	TAK AUTO H TAK TAK TAK TAK	TAK AUTO H TAK TAK TAK TAK	TAK AUTO H TAK TAK TAK TAK	UWAGA !!!! POMIAR: MOCY COSINUS fi kWh KOSZTY
DECYBELE	-------	-----	-----	-----	------	TAK dBm	------	TAK dBm	TAK dBm	TAK dBm	TAK dBm
Cena netto: BEZ 22 % podatku vat	90zł	115zł	145zł	4650-200zł 4650B-220zł	130zł	220zł	195zł	250zł	270zł	320zł	450zł z adaptorem

***WSZYSTKIE INSTRUKCJE OBSŁUGI W JĘZYKU POLSKIM. !**
***MULTIMETRY NA POLSKIM RYNKU OD 1987 ROKU.**
*** OPROGRAMOWANIE (DOS , WINDOWS) W CENIE PRZYRZĄDU !**
***GWARANCJA 12 MIESIĘCY: PEŁNY SERWIS POGWARANCYJNY**

NDN 02-784 WARSZAWA-Ursynów , Janowskiego 15

Tel/Fax: (0-22) / 641-15-47 , 641-61-96 , 644-42-50 .

PROFESJONALNE MIERNIKI CĘGOWE (Prądu zmiennego i stałego !)

@CERTYFIKAT ZATWIERDZENIA TYPU GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR RP. !!!

- **-Najwyższa jakość wykonania :ISO 9002 .**
- **-Instrukcje obsługi w języku polskim .**
- **-Pełny serwis gwarancyjny i pogwarancyjny .**
- **-Natychmiastowe dostawy (Wysyłka: Servisco, Spedpol lub poczta).**



TYP MIERNIKA	**DM-6055c** PRĄDY STAŁE I ZMIENNE DO 400A **POM.TEMPERATURY** POM. PRĄDU SZCZYTU	**DM-6056** PRĄDY STAŁE I ZMIENNE DO 400A POMIAR PRĄDU SZCZYTOWEGO,HOLD	**DM-6057** PRĄDY STAŁE I ZMIENNE DO 2000A !! POMIAR PRĄDU SZCZYTOWEGO,,HOLD	**DM-1000** PRĄDY STAŁE I ZMIENNE DO 1000A HOLD WERSJA MINI	**HC-640 D** PRĄDY ZMIENNE DO 600 A , HOLD **PEŁNY MIERNIK UNIWERSALNY**
PRĄD ZMIENNY Zakresy,dokładność, rozdzielczość	200A +/-2%, roz. 0,1A 400A +/-2%, roz .1A	200A +/-2%, rozdz. 0,1 A 400A +/-2% , rozdz. 1 A	200 A +/-1,5% , roz. 0,1A 2000 A +/-2% , roz. 1 A	200 A +/- 1,2%,rozd,0,1A 1000A +/-1,2%,rozdz. 1 A	40 A +/-1,5% , 0,01 A 400 A +/-1,5%, , 0,1 A 600 A +/-1,5%, , 1 A
PRĄD STAŁY Zakresy ,dokładność, rozdzielczość.	200A +/-2% ,rozdz. 0,1A 400A +/-2% , rozdz.. 1A	200A +/-2%, rozdz.,0,1 A 400A +/-2%, rozdz..1A	200 A +/-1,5% , roz.0,1 A 2000 A +/-2% , roz.1 A	200A +/-1,2%,rozdz. 0,1A 1000A +/-2%,rozdz. 1 A	---------------- ---------------- ----------------
NAP.ZMIENNE-AC Zakresy,dokładność	200V +/-1%+2cyfry 750V +/-1%+2 cyfry	200V +/-1%+2cyfry 750V +/-1%+2cyfry	750 V +/-1%+1cyfra	500 V +/-1%+2cyfry	400mV,4V,40V,400V 750V: 1,5%+5cyfr
NAP.STAŁE -DC Zakresy ,dokładność	200V +/-0,8%+1cyfra 1000V +/-0,8%+1cyfra	200mV +/-0,8%+1cyf 200V +/-0,8%+1cyf 1000V +/-0,8%+1cyfra	200 V +/-0,8%+1cyfra	200 V +/-0,8%+1cyfra	400mV,4V,40V,400V 1000V: 0,5%+3cyfry Bargraf 20x/sekundę.
REZYSTANCJA Zakresy	2kOhm +/-1%+1 cyfra	2kOhm +/-1%+1 cyfra	2kOhm +/-1%+1 cyfra	200Ohm +/-1%+1 cyfra	400Ohm,4k,40k,400k,4M 40M:1,5%+5cyfr:0,1Ohm
POMIAR DIODY	TAK	TAK	TAK	NIE	TAK
INNE FUNKCJE	Temperatura: -20 do 400 C	---------------------------	------------------------------	------------------------------	TESTER ZWARCIA !!
ZABEZPIECZENIA **Prąd zmienny** **Prąd stały** **Napięcie zmienne-AC** **Napięcie stałe-DC** **Omomierz**	 1000A MAX.1 MINUTA 1000A MAX.1 MINUTA 800V-AC/1100V DC 800V-AC/1000V DC 250V	 1000A MAX.1 MINUTA 1000A MAX. 1MINUTA 800V-AC/1100V DC 1100VDC(200mV-250V) 250V	 2000A 2000A 800V-AC / 1100V-DC 800V-AC / 1100V-DC 450V AC/DC	 1200A MAX.1 MINUTA 1200A MAX.1MINUTA 500VAC/DC 500VAC(ZMIENNE) 400V AC/DC	 1000 A MAX.1 MINUTA 750V 1000V 250V DC lub AC rms.
ŚREDNICA "KLESZCZY	62 mm	62 mm	55 mm	35 mm	40 mm
WYMIARY	230x70x36 mm	230x70x36 mm	252x71x32 mm	180x47x35 mm	230x75x35
WAGA	380g	380g	650g	316g	300g
ZASILANIE	9V-BATERIA 6F22	9V-BATERIA 6F22	9V-BATERIA 6F22	9V-BATERIA 6F22	3V-BATERIA :2 xR6
CENA:możliwość zmian !	265zł+VAT	230zł+VAT	220zł+VAT	200zł+VAT	160zł+VAT

UWAGA:W ofercie inne modele mierników cęgowych : m.in. z pomiarem TRUE RMS , mocy czynnej i biernej .Mierniki izolacji i skuteczności zerowania .

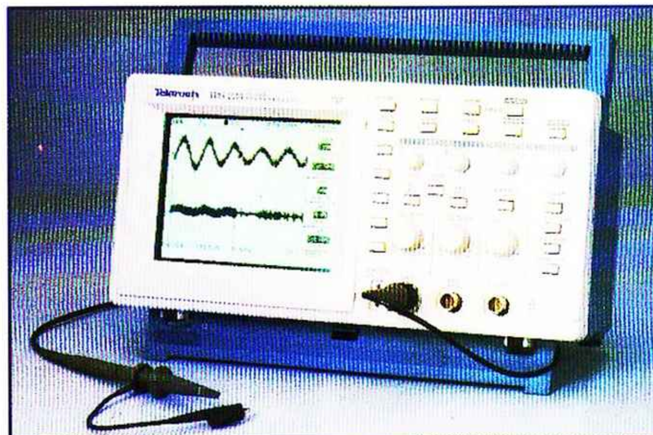


02-784 Warszawa, Janowskiego 15
tel./fax (0-22) 641-15-47, 641-61-96

WYSYŁAMY BEZPŁATNIE KATALOGI !!!
ZADZWOŃ LUB NAPISZ.

Partner handlowy firm:

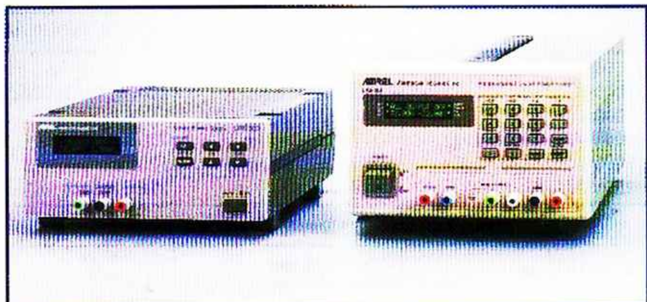
METEX® Tektronix HC



JAKO AUTORYZOWANY DYSTRYBUTOR
OFERUJEMY :OSCYLOSKOPY TEKTRONIX
-Oscyloskopy cyfrowe przenośne serii THS 700
pasmo:60 , 100 MHz , próbkowanie 250 , 500 Ms/s
-Oscyloskopy cyfrowe LCD serii TDS 200
pasmo:60 , 100 MHz , próbkowanie 1Gs/s !!!
ceny: już od 4000zł+VAT
-Oscyloskopy cyfrowe serii TDS 300 (100,200,400MHz)



OSCYLOSKOP HC-3850 ,ekran LCD,2 kanały
50Ms/sek,wbudowany multimetr,RS232c-standart
instrukcja w języku polskim 70stron,waga 1,1kg,
Dwie sondy na wyposażeniu .Cena:2700zł+vat
Oprogramowanie IBM PC -60zł ,Opcja:sonda logiczna
16 kanałów:cena:600zł+vat.



ZASILACZE LABORATORYJNE :analogowe i cyfrowe,
programowalne , z RS232c:Przykładowe ceny (+vat)
3003-30V;3A-550zł,3006-60V;1,5A-550zł,3015-2x30V;1,5A
850zł,3033-2x30V;1,5A;5V:5A-950zł.
Cyfrowe:LPS 301-550zł;LPS 302-660zł:LPS 303-750zł
LPS 304-850zł+VAT:Gwarancja:2 lata.



ZESTAWY LABORATORYJNO-SERWISOWE METEX
WSZYSTKO W JEDNYM :parametry /typ
Generator:2 lub 10MHz ,częstościomierz:250MHz lub
1,3 GHz , multimetr: 4,5 cyfry lub 3 3/4 cyfry ,true rms,
zasilacze).MS-9140-cena:1250zł+vat
MS-9150-cena:1450zł+vat , MS-9160-cena:1850zł+vat

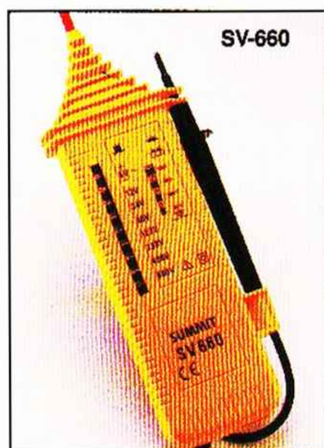


OSCYLOSKOP HC-3502c- Najtańszy na rynku !!! ,
z dwuletnią gwarancją , Przebój roku 1996 w Polsce !
Sprzedaliśmy ponad 400szt tego modelu w ub.roku
20MHz,2 kanały,tester elementów,1mV-20V/dz
Uwaga:dwie sondy na wyposażeniu.Cena:1100zł+vat
OSCYLOSKOPY SERII HC-40,60,100 MHz anal-cyfrowe.



TACHOMETR DT-2236 (OPTYCZNO-STYKOWY)
REWELACYJNY TACHOMETR OPTYCZNO-STYKOWY
ZE ŚWIADECTWEM LEGALIZACJI URZĘDU MIAR !!!
Zakres optyczny: 5-100.000 obr/min
Zakres stykowy : 0,5-20.000 obr/min
Prędkość liniowa:0,05-2000 m/min.
Dokładność:: 0,05 %+1 cyfra
Waga:300 g z baterią. Cena: 480 zł+vat
(zawiera opłatę legalizacyjną ważną 25 miesięcy)

NDN 18
STR 76.DOC



Wskaźnik napięcia SV-660

- Wyświetlacz: linijka diodowa typu LED;
- Zakres wskazywanych napięć: 6÷660 V (stałe lub zmienne);
- Test diody i ciągłości obwodu (buzzer);
- Impedancja wejściowa: 10 mΩ, maks. prąd szczytowy: 4 mA;
- Zakres częstotliwości: 50÷20 kHz;
- Test wewnętrzny wskaźnika LED;
- Zasilanie bateryjne 9 V;
- Wytrzymała mechanicznie obudowa (ABS).



Termohigrometr SHT-950

- Wyświetlacz ciekłokrystaliczny;
- Jednoczesne wskazanie temperatury (0÷50°C) i wilgotności względnej (25÷95%) z rozdzielczością 1°/1%;
- Dokładność pomiaru temperatury;
- Automatyczny zapis wartości maksymalnej i minimalnej, funkcja Hold (zatrzymanie wyniku na wyświetlaczu);
- Wskaźnik COMFORT, gdy temperatura jest w zakresie 18÷20°C i wilgotność względna między 45% a 65%;
- Czas życia baterii (1,5 V): 1 rok (lub dłużej).



SUMMIT



Mikroprocesorowy miernik temperatury SDT-62

- Współpraca z sondami temperaturowymi typu K, J, T
- Dwa wejścia sond, obliczanie różnicy T1-T2;
- Rejestracja wartości maksymalnej i minimalnej;
- Tryb SCAN - sekwencyjne wyświetlanie T1, T2 i T1-T2;
- Funkcja Hold (zatrzymanie wyniku pomiaru na wyświetlaczu);
- Sygnalizacja braku dołączenia sondy i stanu rozładowania baterii.

Sondy temperaturowe typu K

- STP-138 - sonda do pomiaru temperatury gazów (8");
- STP-150 - sonda zanurzeniowa do pomiaru temperatury płynów (8");
- STP-159 - sonda do pomiaru temperatury powierzchni płynów (końcówka 4");
- STP-160 - sonda do pomiaru temperatury gazów (końcówka 4"), o zwiększonej wytrzymałości;
- STP-161 - sonda zanurzeniowa do pomiaru temperatury płynów (końcówka 4"), o zwiększonej wytrzymałości;
- STP-162 - sonda do pomiaru temperatury powierzchni płynów (końcówka 4"), o zwiększonej wytrzymałości.

Miernik rezystancji izolacji SDIT-30

- Napięcie próby 250 V, 500 V, 1000 V;
- Zakres pomiaru rezystancji izolacji 0÷2000 MΩ;
- Dokładność podstawowa pomiaru rezystancji izolacji ±(1,5% + 2 cyfry);
- Pomiar małych rezystancji (0÷200 Ω), test ciągłości obwodu;
- Wyświetlacz cyfrowy, ciekłokrystaliczny;
- Automatyczne zerowanie;
- Automatyczne rozładowanie mierzonego obwodu;
- Neonowy wskaźnik przewodu fazowego;
- Zasilanie bateryjne 8xR6;
- Ostrzegawcza sygnalizacja dźwiękowa;
- Sygnalizacja stanu rozładowania baterii;
- Przewody pomiarowe w wyposażeniu przyrządu;

Świadectwo typu RP T 96 153



Miernik rezystancji uziemienia ERT-1000

- Pomiar rezystancji uziemienia w zakresach: 0÷10 Ω, 0÷100 Ω, 0÷1000 Ω;
- Dokładność pomiaru rezystancji uziemienia: ± 2,5%*
- Napięcie próby: 3 kV;
- Odczyt analogowy;
- Pomiar 2- lub 3-przewodowy;
- Pomiar potencjału ziemi;
- Zasilanie bateryjne 6 V;
- Tester baterii zasilającej;
- Wyposażenie: 2 sondy uziemiające, 3 przewody pomiarowe, neseser.

* względem końcowej wartości zakresu pomiarowego

Świadectwo typu RP T 96 117

Ponadto w ofercie:

- **miernik wyłączników różnicowo-prądowych RCD 200,**
- **miernik cęgowy SDC-200T (świadectwo typu)**
- **miernik rezystancji pętli zwarcia SL-3000 (świadectwo typu)**

MER SERWIS

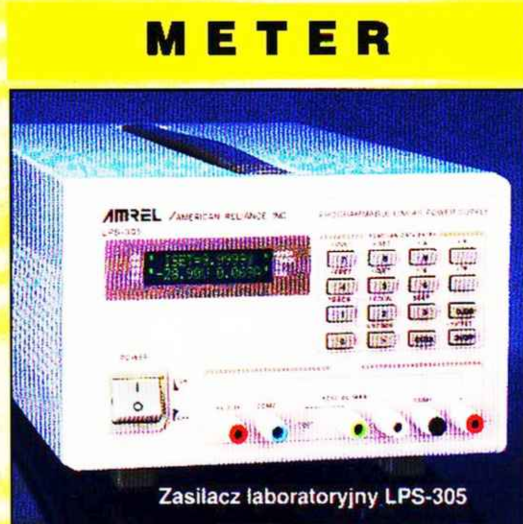
ZAKŁAD USŁUGOWO HANDLOWY
ul. Gen. Andersa 10,
00-201 Warszawa
tel. (0-22) 31-42-56 tel./fax (0-22) 31-25-21

WYŁĄCZNY I BEZPOŚREDNI IMPORTER, DYSTRYBUCJA WŁASNY SERWIS





METER



Zasilacz laboratoryjny LPS-305

Testery telekomunikacyjne AR-186T i AR-188T

- Generator sygnału sinus: 20 Hz÷50 kHz
- Częstościomierz
- Miernik poziomu +10 ÷ −60 dBm
- TIMS (zespół do pomiaru błędów transmisji)
- ***Przyrząd mierzy (test 4/2-przewodowy)***
- poziom szumu
- szum z sygnałem, szum do ziemi
- sygnał do szumu, sygnał odbity
- **rozbudowany (szczególnie w modelu AR-188T), zestaw pomiarów impulsowych zakłóceń szumowych: 3-poziomowy impuls, stany przejściowe, wahania fazy i amplitudy, zaniki**
- stosunek wartości szczytowej do średniej (AR-188T)
- Multimetr cyfrowy (AR-186T): AC/DCV, DCA, R, C, automatyczna, zmiana zakresów
- Aparat telefoniczny z wybieraniem DTMF, MF i impulsowym,
- RS-232C, wyjście na drukarkę.

Multimetr cęgowy MIC-2090W

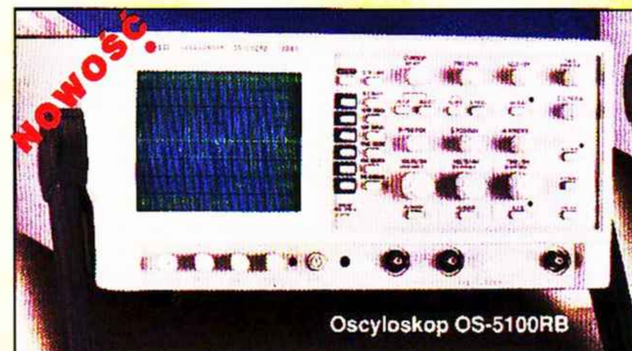
- Wyświetlacz ciekłokrystaliczny, 4 cyfry
  mierzy:
- AC/DCA w zakresach 350/1000 A,
- AC/DCV w zakresach 350/600 V,
- sygnał zmienny na tle składowej stałej (AC+DC),
- TrueRMS (45 Hz÷400 Hz),
- amplitudę krótkotrwałych impulsów,
- moc czynną do 350 kW,
- moc bierną i pozorną do 3,5/350 kW,
- współczynnik mocy (cos ϕ),
- współczynnik kształtu,
- częstotliwość, rezystancję,
- ciągłość obwodu z sygnalizacją akustyczną,
- wartość maksymalną, minimalną i średnią.
- Funkcja Data Hold
- Średnica wewnętrzna cęgów 55 mm
- Futerał

- Programowane, mikroprocesorowe zasilacze serii LPS: U_{wy} = 30 V, RS-232C (opcja), w tym model LPS-305 2x0÷30V/0÷3A, 5V/3 A lub 3,3V/3A
- Programowane, mikroprocesorowe zasilacze serii PPS: 22 modele, U_{wy} do 250 V, I_{wy} do 10 A, P_{wy} do 180 W, interfejs GPIB-standard
- Programowane, mikroprocesorowe generatory funkcyjne: FG-506 (6 MHz), FG-513 (13 MHz) FG-503 (0,01 Hz÷3 MHz)
- Multimetry cęgowe: MIC-2040: ACA (600 A), ACV, R, buzzer; MIC-2060: j.w. + DCV, Peak; MIC–2080W: ACA/DCA (1000 A), AC/DCV, R, ciągłość f, moc czynna, True RMS, PH, wyjście analogowe
- Tester telekomunikacyjny AR 185T: poziom, szumy, filtr C-Message, multimetr.

LABIMED Sp. z o.o.

02-930 Warszawa 34, skr. pocz. 64
ul. Sobieskiego 22,
tel. (0-22) 642-19-73, tel./fax (0-22) 642-16-23

ELEKTRONICZNE PRZYRZĄDY POMIAROWE FIRMY LG PRECISION



Oscyloskop OS-5100RB



Oscyloskop OS-3060

Oscyloskopy analogowe OS-5100RA/OS-5100RB

- Zakres częstotliwości: od 0 do 100 MHz
- Liczba kanałów 4 (OS-5100RA), 2 (OS-5100RB)
- Ekranowy odczyt nastaw (Read-Out), kursory pomiarowe ΔV, ΔT, 1/ΔT
- **Auto Setup (automatyczne dostosowanie czułości i podstawy czasu);**
- Czułość: od 2 mV/dz do 5 V/dz
- Podwójna podstawa czasu, linia opóźniająca
- Opóźniona i szybka podstawa czasu 5 ns/dz
- Filtry sygnału wyzwalania
- Funkcja Hold Off, tryb X-Y
- Częstościomierz
- Automatyczne ogniskowanie
- Maksymalne napięcie wejściowe 400 V

Ponadto w ofercie:

- **Oscyloskopy analogowe**: OS-5020P (20 MHz), OS-9020P (20 MHz) OS-9020A (20 MHz), OS-9040D (40 MHz), OS-9060D (60 MHz), OS-9100P (100 MHz), OS-9100D (100 MHz)
- **Oscyloskop analogowy z generatorem funkcyjnym:** OS-9020G (20 MHz)
- **Oscyloskopy analogowe typu Read-Out**: OS-902RB (20 MHz), OS-904RD (40 MHz)
- **Oscyloskopy analogowo-cyfrowe:** OS-3020 (20 MHz), OS-3040 (40 MHz), OS-3060 (60 MHz) RS-232C; oprogramowanie LG-3000
- **Sondy oscyloskopowe**: GS-060M (50 MHz), CP-210 (60 MHz), CP-209 (100 MHz)
- **Generator m.cz. z wbudowanym częstościomierzem**: AO-3001C (1 MHz);
- **Stacjonarny multimetr cyfrowy:** DM-441B (4 i 1/2 cyfry)
- **Zasilacze laboratoracyjne**: GP-4303D/A: 30V/3A, GP-305: 30V/5A, GP-503: 50V/3A, GP-505: 50V/5A
- **Multimetr cęgowy CM-631**: AC/DCV, ACA (600 A), R, ciągłość, DH, PH

LABIMED

02-930 Warszawa 34, skr. pocz. 64
ul. Sobieskiego 22,
tel./fax (0-22) 642-16-23
tel. (0-22) 642-19-73

MERSERWIS

ZAKŁAD USŁUGOWO HANDLOWY
ul. Gen. Andersa 10, 00-201 Warszawa
tel. (0-22)31-42-56 tel./fax (0-22)31-25-21

Bezpośredni i wyłączny import dystrybucja i serwis

Przyrządy pomiarowe firmy ESCORT



Generator EGC-3238

GENERATORY FUNKCYJNE ESCORT EGC-3236 i EGC-3238

- Zakres częstotliwości: 0,5 Hz÷5 MHz (model EGC-3236); 0,5 Hz÷20 MHz (model EGC-3228).
- Częstościomierz do120 MHz, czułość 25 mVsk (EGC-3236), 20 mVsk (EGC-3238), maks. rozdzielczość 0,1 Hz.
- Wyświetlacz o długości 8 cyfr, LCD z podświetleniem.
- Sygnał wyjściowy typu: sinus, prostokąt, TTL, CMOS, impuls, piła, FM, AM, tone burst, (50 Ω.).
- Amplituda sygnału wyjściowego: maks. 10 Vp-p, tłumik -20 dB.
- Zniekształcenia sygnału sinus: 1% (EGC-3236); 0,75% (EGC-3238).
- Regulacja wypełnienia, offsetu.
- Regulacja częstotliwości napięciem zewnętrznym (VCG): od 0 do 10 V.
- Przemiatanie liniowe/log – wewn./zewn., wyjście sygnału przemiatania.
- Modulacja AM/FM: wewnętrzna lub sygnałem zewnętrznym.
- Interfejs RS-232C na zamówienie.



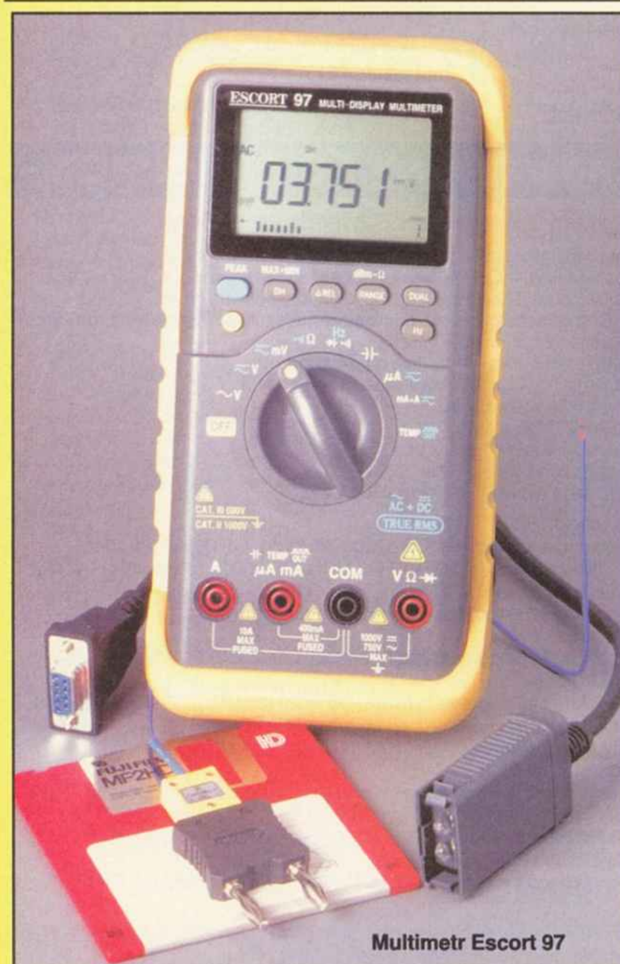
Multimetr EDM-3150

STACJONARNY MULTIMETR CYFROWY EDM-3150

Podwójny, podświetlany wyświetlacz 5 i 1/2 cyfry z bargrafem, maks. wskazanie 200000, mierzy z automatyczną zmianą zakresu:

- napięcie stałe, z rozdzielczością 1 μV i dokładnością 0,01%;
- prąd stały z rozdzielczością 100 nA i dokładnością 0,05%;
- napięcie i prąd zmienny True RMS w zakresie 20 Hz÷100 kHz;
- napięcie i prąd zmienny z nałożoną składową stałą (AC+DC);
- rezystancję, pojemność, poziom w dBm, częstotliwość i temperaturę; testy diody i ciągłości obwodu elektrycznego; pomiar względny, wartość aktualna min./maks./średnia, interfejsy: RS-232C (standard), GPIB (opcja).
- multimetr zawiera też wszystkie funkcje miernika Escort 97.

Patrz opis w artykule w numerze 11/96 ReAV



Multimetr Escort 97

MULTIMETRY CYFROWE ESCORT 95 i 97

- Podwójny podświetlany wyświetlacz LCD 4 i 3/4 cyfry + bargraf, maksymalne wskazanie 40000 lub 4000 oraz 99999 przy pomiarze częstotliwości
- Możliwość pomiaru dwóch parametrów sygnału jednocześnie
- Pomiary rzeczywistej wartości skutecznej sygnałów zmiennych na tle składowej stałej (AC+DC True RMS) w pasmie 45 Hz÷20 kHz . (*)
- Wysoka rozdzielczość: 1 μV (AC/DCV) i dokładność: 0,06%
- Oprócz pomiarów napięć i prądów umożliwia pomiary:

– rezystancji w zakresie	0,1 Ω ÷ 40 MΩ	
– pojemności w zakresie	1 pF ÷ 10 mF	
– częstotliwości w zakresie	0,001 Hz ÷ 10 MHz	(*)
– wypełnienia impulsów w zakresie	0,1% ÷ 99,9%	(*)
– szerokości impulsów w zakresie	0,1 ms ÷ 2 s	(*)
– konduktancji do	40 nS/100 GΩ	(*)
– temperatury w zakresie	−40°C ÷ +1372°C	(*)
– dBm dla 20 wartości impedancj	od 4 Ω do 1200 Ω	(*)
– współczynnika kształtu w tym dla pojedynczych impulsów		(*)

- Wbudowany generator impulsów prostokątnych z wyborem częstotliwości i regulacją wypełnienia impulsów. (*)
- Rejestracja w pamięci wartości minimalnej, średniej i maksymalnej z serii pomiarów oraz momentu ich wystąpienia. Wbudowany zegar.
- Pomiary względne w jednostkach zakresowych i w procentach.
- Interfejs RS-232C ze specjalnym optozłączem (wyposażenie dodatkowe).
- Sonda temperaturowa typu K (*) (wyposażenie dodatkowe).

UWAGA : (*) – funkcje dostępne tylko w modelu ESCORT-97

LABIMED Sp. z o.o.

02-930 Warszawa 34, skr. pocz. 64
ul. Sobieskiego 22, tel./fax (0-22) 642-16-23 tel. (0-22) 642-19-73

Bezpośredni i wyłączny import, dystrybucja i serwis

2 lata gwarancji

Rozwiązanie krzyżówki świątecznej



Rozwiązaniem naszej krzyżówki świątecznej z nr 12/1996 "ReAV" jest hasło:

1 W	2 I	3 E	4 L	5 U		6 S	7 U	8 K	9 C	10 E	11 S	12 Ó	13 W		14 W		15 N	16 A	17 D
18 C	19 H	20 O	21 D	22 Z	23 Ą	24 C	25 Y	26 M		27 N	28 O	29 W	30 Y	31 M		32 R	33 O	34 K	35 U
	36 Ż	37 Y	38 C	39 Z	40 Ą		41 C	42 Z	43 Y	44 T	45 E	46 L	47 N	48 I	49 K	50 O	51 M		52 R
53 A	54 D	55 I	56 O	57 E	58 L	59 E	60 K	61 T	62 R	63 O	64 N	65 I	66 K		67 I		68 L	69 A	70 B
71 I	72 M	73 E	74 D																

Hasła krzyżówki:

Poziomo:
elektroluminescencja, uretan, konwerter, nacisk, anoda, triak, termostat, izogona, reaktancja, CHY, ASA, jutro, amper, antena, faza, magnezja, wokoder, wielodostęp, negatyw, prąd, kineskop, Lego, elektronika, argon, bramka, Meter, kąt.

Pionowo:
emulator, galwanometr, elektroakustyk, Gazex, transoptor, detektor, Otake, rów, Ohm, luminancja, maska, nadprzewodniki, noktowizor, remis, kwant, sonda, oscylator, pager, elektrony, anion, palnik, CMT, analizator, aproksymacja, podłoże.

Otrzymaliśmy ponad 600 rozwiązań krzyżówki. Wśród Czytelników, którzy nadesłali prawidłowe odpowiedzi, rozlosowaliśny nagrody ufundowane przez firmę Labimed.

Lista nagrodzonych

Wycieczkę do Berlina na targi Audio-Video Funkausstellung 97 (dla 1 osoby) wylosował:
Sławomir Miarecki, Gorlice

Tuner satelitarny VECTOR otrzymuje:
Ryszard Mrożek, Częstochowa

Multimetry cyfrowe otrzymują:
Jacek Gościniak, Nowa Wieś
Robert Siemiątkowski, Darłowo
Wiktor Dzierzgwa, Łódź
Janusz Wałachowski, Żelechów
Radosław Robak, Pionki
Janusz Pietrowicz, Poznań
Michał Pietrzak, Konin
Krzysztof Kluska, Rudna
Małgorzata Bazyl, Grójec
Zbigniew Czajka, Gliwice

Bezprzewodowe gongi do drzwi otrzymują:
Andrzej Gleń, Siemiatycze
Grzegorz Dąbrowski, Łódź
Krzysztof Domachowski, Mogilno
Adam Trzeciak, Wschowa
Piotr Nowak, Częstochowa
Stanisława Wiejak, Lębork - Mosty
Andrzej Michalak, Jelenia Góra
Jerzy Nowik, Szczecin
Andrzej Pielaszek, Warszawa
Mariusz Kraiński, Górna Grupa



Zestawy do samodzielnego montażu różnych urządzeń elektronicznych otrzymują:
Andrzej Zbyszyński, Mława
Jadwiga Nowak, Radzyń Podlaski
Adam Pawłowski, Legnica
Krzysztof Cydejko, Gdańsk
Arkadiusz Sołtysik, Katowice
Czesław Świrydo, Miastko
Bogdan Falarczyk, Świnoujście
Janusz Dziarski, Wołów
Marek Kaczmarski, Świnoujście
Krzysztof Sadowski, Dobrzyń

LABIMED



Technika audio znakomita książka Philipsa przetłumaczona i wydana przez Radioelektronika

Wszyscy stykają się dzisiaj z elektronicznym sprzętem akustycznym. Dla jednych jest to tylko radio, dla innych zaś są to bardzo rozbudowane zestawy do nagrywania i odtwarzania muzyki, z których korzystają zarówno w domu, jak i w samochodzie. Na pewno tylko nieliczni posiadacze płyt kompaktowych wiedzą, jak to się dzieje, że na małym srebrnym krążku są "zapisane" nawet duże dzieła muzyczne. Jesteśmy wszechogarnięci cudami techniki, które stają się tak oczywiste, jak otaczające nas powietrze. Korzystamy z nich nie zastanawiając się nad istotą ich funkcjonowania.

Jednak chyba każdy, kto decyduje się na zakup kosztownego sprzętu chciałby wiedzieć: co należy kupować, aby uzyskać jak najlepsze efekty muzyczne, czy to w willi, czy w zagraconym M3; co i o jakich parametrach można dokupić do posiadanego już sprzętu, a czego kupowanie nie ma sensu; jaki głośnik do wzmacniacza, a wzmacniacz do tunera; jaki magnetofon i odtwarzacz płyt, a jakie płyty i wreszcie, jak się z tym wszystkim obchodzić?

I to jest jedna, niezmiernie praktyczna strona tego zagadnienia. Może jednak także, choćby po dyskusji o różnicach między nagraniami cyfrowymi i analogowymi, powstanie pytanie: co to właściwie jest muzyka cyfrowa, a co decybel, moc muzyczna, czy DCC i dlaczego coś słychać lub czegoś nie słychać?

Na większość tych pytań można znaleźć odpowiedź na stronicach książki Technika audio. Podręcznik

W dziesięciu jej rozdziałach przedstawiono kolejno:

- Jak się tworzy dźwięk i jak go się odbiera. A więc od samej istoty dźwięku i reakcji człowieka do, bardzo ważnych z punktu widzenia użytkownika sprzętu elektronicznego, właściwości tonów niskich i wysokich.

- Poszczególne urządzenia zespołów akustycznych, a więc tuner, wzmacniacz, magnetofon kasetowy, odtwarzacz płyt kompaktowych i głośniki. I tutaj znów od bardzo przystępnie podanych zasad działania, przez parametry użytkowe, na podstawie których łatwo ocenić klasę i jakość tych urządzeń, aż do praktycznych wskazówek użytkowych.

- Wreszcie, audio w samochodzie – nieco specyficzne warunki użytkowania.

Na końcu każdego rozdziału krótkie podsumowanie i – jak przystało na podręcznik – testowe pytania sprawdzające stopień przyswojenia materiału (z odpowiedziami). Jest i słowniczek pojęć i terminów występujących w książce, a niezmiernie przydatnych czytelnikom interesującym się tym tematem.

Książka jest tłumaczeniem podręcznika opracowanego przez Car System International, Business Group Audio, PCS International Support Centre oraz CE Commercial Training Institute, sygnowanego przez Philips Consumer Electronics Europe.

(mł)

Technika audio. Podręcznik. Radioelektronik Sp. z o.o., Warszawa 1996, format A5, stronic 248, rysunków 53, cena kat. 10 zł. Książkę można kupić w naszej Redakcji, po cenie katalogowej. Warszawa, ul. Świętojerska 5/7, w dniach pon-piątek, w godzinach 9-15 lub otrzymać listownie po uprzedniej wpłacie 14,50 zł na konto: Radioelektronik Sp. z o.o. ul. Świętojerska 5/7, 00-236 Warszawa, PBK S.A. III O/Warszawa 11101024--7982--2700-1-21.

Na przekazie opłaty należy koniecznie zaznaczyć "za książkę Technika audio".